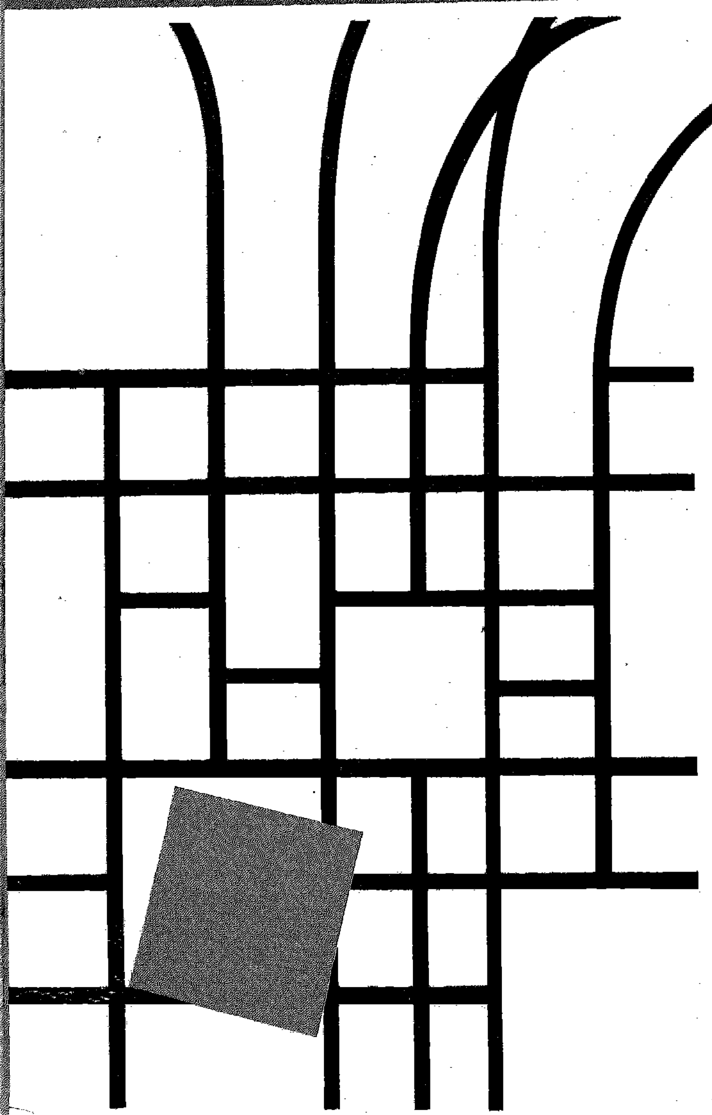
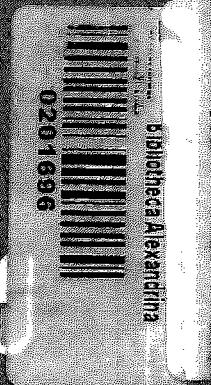
آلان شالمرز

# نظريات العلم



ترجمة : الحسين سحبان
وفؤاد الصفا




دار توبقال للنشر

—— إصدارات ——

دار توبقال للنشر

توزع في

البلاد العـربيـة

—— وأروبـا ——

دار توبقال للنشر
عمارة معهد التسيير التطبيقي. ساحة محطة القطار
بلقدير. الدار البيضاء 05 ـ المغرب
الهاتف : 24.06.05/42

الغلاف للفنان : عبد الله الحريري

# نظريات العلم

**Qu'est-ce que la Science?**

**ALAN F. CHALMERS**

**Récents développements en philosophie des Sciences: Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend**

**Sciences et Société**

**Editions la Découverte**

آلان شالمرز

# نظريات العلم

ترجمة : الحسين سحبان وفؤاد الصفا

دار توبقال للنشر
عمارة معهد التسيير التطبيقي. ساحة محطة القطار
بلفدير. الدار البيضاء 05 ـ المغرب
الهاتف : 24.06.05/42

تَمَّ نشر هَذا الكِتَاب ضِمن سِلسِلة
المعرفة الفلسفية

الطبعة الأُولى 1991


رقم الإيداع القانوني : 85 / 1991

# كـلـمـــة

يعرّف هذا الكتاب قضية العلم كقضية إبستيمولوجية ذات أهمية قصوى في الفكر الحديث، ويسلك نهجاً موضوعياً يتجسّد في تلك المسافة النقدية تجاه المواقف والاتجاهات الإبستيمولوجية، كما يجعل من عرض المواقف والاتجاهات أسلوباً للتحليل والنقد.

وإذا كان هذا الكتاب يجيب بمجمله عن السؤال المركزي الذي هو عنوان الكتاب ـ ما العلم؟ ـ فإنه يتطرّق في الوقت نفسه إلى قضايا فرعية لها أهميتها في التعامل الجاد مع أي إنتاج معرفي، ويمكن ضبطها عبر الأسئلة العديدة على نحو: كيف يتم إنتاج المعرفة العلمية وانطلاقاً من ماذا؟ ما هو مفهوم الواقع كما يتعامل معه العلم، وكما يشتغل عليه؟ ما هي طبيعة النظريات العلمية وما هي وسائل إثباتها واختبارها؟ ما هو المنهج العلمي، وهل هناك أصلاً منهج علمي، بمعنى مجموعة من قواعد ثابتة لإنتاج المعرفة العلمية؟ كيف تتطور العلوم وما هي القوانين المتحكمة في نموها وتقدّمها؟

تلك هي الأسئلة الهامة التي يطرحها المؤلف، ويحاول تحليلها بوضوح وعمق، ومن خلال تتبع مثير لتطورات الفكر الفلسفي الحديث عند كل من بُوبرْ ولَاكَاتُوس وكُون وفَايْرَابَنْدْ مع الاستفادة من بعض الأعمال الإبستيمولوجية الفرنسية، خاصة منها أعمال ألتوسر.

يؤكد هذا على خاصية مزدوجة لهذا العمل: الأولى هي الوضوح والبساطة في العرض؛ فالمؤلف، باعتباره أستاذاً لفلسفة العلوم، يحرص على التمثيل والتشخيص بأمثلة من الحياة اليومية ويتجنّب اللغة الرمزية الشديدة التخصص، ليفيد أوسع ما يمكن من الطلبة والقراء غير المتخصصين؛

والثانية هي العمق والدقة وكثافة الإحالة المرجعية. وهي خاصية منهجية تبدو في المحاجة والبرهنة اللتين يمارسهما المؤلف بحنكة وتمكن عاليين على طول الكتاب.

ولاشك أنّ كل ذلك سيجعل من ترجمة هذا الكتاب مساهمة في معاينة كيفية اشتغال الفكر الإبستيمولوجي، أدواتٍ ومفاهيم ومناهج وأهداف ونتائج، نتمنّى أن يغني المخاض الذي تعيشه الثقافة العربية الحديثة.

*المترجمان*

**ملاحظة**

استغنينا عن ذكر الإحالات داخل المتن، بالإحالة على قائمة المراجع الواردة في آخر الكتاب، وذلك بوضع أرقام تسلسلية لهذه المراجع والإحالة عليها بين قوسين معقوفتين [ ] حيث يدل الرقم الأول على رقم المرجع في القائمة والأرقام الأخرى على الصفحات، وقد احتفظنا بالهوامش الشارحة داخل المتن أسفل الصفحات (م).

# مقدمة الطبعة الأولى

يسعى هذا الكتاب إلى أن يكون مدخلا بسيطا وواضحا وأوليا يمهد للتصورات الحديثة المتعلقة بطبيعة العلم. فقد تبين لي وأنا أُدَرِّس فلسفة العلوم لطلاب السلك الأوّل من الفلسفة ولطلبة من الشعب العلمية كانوا يرغبون في الاستئناس بالنظريات الحديثة حول العلم، تبين لي أنه لايوجد حول المسألة ولو كتاب واحد، بل لايوجد حتى مؤلّف يوصى به للمبتدئين، وقد كانت المصادر الأصلية هي كل ما كان يتوفر حول تلك التصورات الحديثة. وهي مصادر غالبا ما كان فهمها العسير على المبتدىء وعددها الكثير يحولان دون استعمالها كأداة سهلة لدى الكثير من الطلبة. وليس بوسع هذا الكتاب، بطبيعة الحال، أن يحل محل المصادر الأصلية لدى أولئك الذين يرغبون في الحصول على معرفة عميقة بالموضوع، إنما المأمول أن يكون مقاربة أولى للمسألة، سهلة الفهم وليس ثمة كيفية أخرى للحصول عليها.

وقد اتضح في الثلثين الأوّلين من الكتاب مدى واقعية نيتي في الحفاظ على بساطة العرض. ومع بلوغ هذه المرحلة، وبعد أن أخذت في نقد التصورات الحديثة، وقفت على أمر فاجأني، يتمثل أولا في كون اختلافي مع تلك التصورات أعمق مما كنت أظن، ويتمثل ثانيا في أن نقدي تولد عنه تصور على قدر من التماسك. وهذا ما تعالجه الفصول الأخيرة من الكتاب، وأظن أن النصف الثاني من الكتاب لايحتوي على تلخيص للتصورات الحالية المتعلقة بطبيعة العلم فحسب، بل يحتوي أيضا على ملخص للتصورات القادمة.

لقد نشأ اهتمامي المهني بتاريخ العلوم وفلسفتها بلندن، في مناخ تهيمن عليه أطروحات الأستاذ كارل بوبر. وسيتجلى واضحا على طول صفحات هذا الكتاب ما أدين به للرجل وكتاباته ومحاضراته ومناظراته وما سأدين به بعده للمرحوم الأستاذ إمر لاكاتوس. ويستلهم هذا الكتاب في نصفه الأوّل شكله من مقال لاكاتوس البارع حول منهجية برامج البحث. وقد كانت المدرسة البوبرية تتميز بما كانت تتطلبه في كل واحد من توضيح للمشكل الذي يهمه

ومن تعبير عن تصوراته الخاصة بأكثر ما يمكن من البساطة والمباشرة، وإذا كنت أشعر بالدَّين تجاه بوبر ولَاكَاتُوسْ اللذين كانا نموذجين يحتذى بهما في ذلك، فإن ما بلغته من قدرة على التعبير البسيط والواضح يأتيني بصورة خاصة من اتصالاتي مع الأُستاذ هَايْنْز بُوسْتْ الذي كان يشرف على أطروحتي بـ الشلسي كوليج إبان تحضيري للدكتوراه بشعبة تاريخ العلوم وفلسفتها، ولا يسعني إلا أن أشعر بنوع من الحرج وأنا أفكر أنه سيعيد إلي نسخته من هذا الكتاب طالبا مني إعادة كتابة المقاطع التي لم يفهمها. ومن بين زملائي الذين كانوا بلندن والذين كان أغلبهم طلبة في ذلك الوقت، والذين أدين لهم بالشيء الكثير، أشكر بشكل خاص نوريتا كورتج التي تدرس حاليا بجامعة إنديانا ـ أشكرها على مساعدتها الثمينة لي.

لقد استعملت عبارة «المدرسة البوبرية» قبل قليل، غير أن وعيي بالأهمية التي مثلتها بالنسبة لي مساهمتي في ما شكل بحق مدرسة فعلية، لم يحصل سوى بعد مغادرتي لندن ملتحقا بسيدني، فقد اكتشفت بكثير من الدهشة وجود فلاسفة تأثروا بفيتغنشتاين أو كواين أو ماركس، يعتقدون أن بوبر قد ضل الطريق في عدة أمور، بل إن البعض قد بلغ بهم الأمر حد القول إن تصوراته كانت خطيرة.

ولقد كانت هذه التجربة مضيئة لي، ومما تعلمته أن بوبر قد أخطأ فعلا في عدة أمور، كما أبين ذلك في الجزء الأخير من هذا الكتاب، غير أن هذا ليس من شأنه أن يحجب كون مقاربة بوبر تتفوق تفوقا كبيرا على مقاربة سائدة في أغلب شعب الفلسفة التي أعرفها.

وأنا أدين بالشيء الكثير لأصدقائي بسيدني، الذين ساعدوني على الانتفاض من خدري، ولا أعني بهذا أني أفضل وجهة نظرهم على وجه نظر بوبر. غير أني لما كنت لا أرغب في إضاعة وقتي في سخافات ظلامية، مناقشا عدم توافق مجالات الاحالة (وهنا سيتيقظ البوبريون)، فإن مواجهتي لزملائي وخصومي بسيدني ومعارضتي لهم قد جعلتني أفهم نقط القوة في تصوراتهم ونقط الضعف في تصوراتي، وأملي ألا أغمط حق أحد إذا ذكرت هنا اسم جَانْ كُورْتْوِيْسْ وَ وَالْ سُوشْتُنْ.

وسيلاحظ المحظوظون والمتنبهون من القراء في هذا الكتاب استعارة قديمة أخذتها من فلاديمير نابوكوف، وسيدركون أن له علي بعض الاعتراف بالجميل (أو بعض الاعتذار).

وأختم بالتحية الحارة لكل أصدقائي الذين لايهتمون بهذا الكتاب ولن يقرؤوه لكن فرض عليهم أن يتحملوني مدة كتابتي له.

آلن شالمر
سيدني 1976

## مقدمة الطبعة الثانية

إذا اعتمدت في حكمي عما خلفته الطبعة الأولى من هذا الكتاب من ردود فعل، فيبدو أن الفصول الثمانية الأولى تنهض بوظيفتها بوصفها «مدخلا بسيطا وواضحا وأوليا يمهد للتصورات الحديثة المتعلقة بطبيعة العلم». ويبدو أن الجميع اتفق أيضا على أن الفصول الأربعة الأخيرة لم تنهض بتلك الوظيفة، لذا أبقيت في هذه الطبعة المنقحة والمزيدة، على الفصول الثمانية الأولى كما هي، ووضعت بدل الفصول الأربعة الأخيرة ستة فصول جديدة كل الجدة، ومن المشاكل التي طرحها الجزء الأخير في الطبعة الأولى أنه لم يعد واضحا وأوليا. وقد حاولت أن أترك للفصول الجديدة طابع البساطة غير أني أخشى ألا أكون قد وفقت في ذلك توفيقا تاما، خاصة لما عالجت المسائل الدقيقة الواردة في الفصلين الأخيرين، لكنني الى جانب محاولتي الحفاظ على شيء من البساطة في العرض، آمل ألا أكون قد قطعت حبل نقاشات محتملة.

أما العيب الآخر في الجزء الأخير من الطبعة الأولى فقد تمثل في غياب الوضوح. وأنا أعترف، مع اقتناعي بأني أسير في الوجه الصحيحة متلمسا طريقي، بأني لم أوفق في التعبير عن موقف متماسك ومدعم بالحجج، كما بين لي ذلك من أطلعوني على انتقاداتهم. وقد كان لوى ألتوسير سببا في ذلك، إذ كانت تصوراته شائعة عندما كتبت تلك الطبعة الأولى، ولا زال بالامكان تبين بعض تأثيره في هذا الخليط الجديد. لقد استخلصت دروسا من ذلك، وسأتجنب مستقبلا الخضوع جزافا لتأثير آخر صيحات الموضة الباريسية.

لقد أقنعني صديقاي تيري بلاك ودونيز راسل بما لكتابات فايرابند من أهمية تفوق ما كنت أميل لقبوله. ولقد أوليته اهتماما أكبر في هذه الطبعة الجديدة وحاولت أن أفصل الجيد عن الرديء والنزعة المضادة للمنهج عن الدادائية. كما كان علي أيضا أن أفصل ما له معنى عن «السخافات الظلامية المتمثلة في عدم توافق مجالات الاحالة».

إن مراجعات هذا الكتاب تدين بالشيء الكثير لتعليقات العديد من الزملاء والنقاد والمراسلين. ولن أحاول تسميتهم جميعا، ولكني أعبر لهم عن ديني تجاههم وشكري لهم عن ذلك الدين.

**آلن شالمرز**
**سيدني، 1981**

# مـــدخـــل

تولي الحقبة الحديثة للعلم تقديرا بالغا، ويبدو أن الاعتقاد بأن العلم ومناهجه يتوفران على نوع من الخصوصية والتميز هو اعتقاد شائع جدا. فنحن إذ نصف تعبيرا أو شكلا من أشكال الاستدلال بأنه «علمي» فإنما نضفي عليه نوعا من الفضل أو إنما ينم قولنا عن أننا نضع فيه ثقة خاصة. ولكن إذا كان العلم على جانب من التميز، فما الذي يميزه ؟ إن هذا الكتاب محاولة لايضاح هذه المسألة ولمباشرة مشاكل من نوعها.

نجد في الحياة اليومية مؤشرات عديدة للتقدير البالغ الذي يتمتع به العلم، وذلك رغم بعض الخيبات المرتبطة بالنتائج التي يعتبر العلم مسؤولا عنها، مثل القنابل الهيدروجينية أو التلوث. وغالبا ما تقول الاعلانات الاشهارية إنه قد ثبت علميا أن هذا المنتوج أو ذاك أكثر بياضا أو قوة أو إثارة جنسية أو جاذبية من المنتوجات المنافسة له. ويقصد أصحاب هذه الرسالة بذلك أن خطابهم يقوم على أسس خاصة ومتميزة ولا مجال للطعن فيه. وفي الاتجاه ذاته، يخبرنا إعلان إشهاري يفاخر بمزايا العلم المسيحي، نشر في مجلة حديثة «أن العلم يقول بأنه قد تمت البرهنة على أن الانجيل المسيحي حقيقي» ويلح على أن «العلماء أنفسهم يؤمنون به». إن الأمر يتعلق هنا باللجوء المباشر الى سلطة العلم والعلماء، وهنا يحق لنا أن نتساءل عن «الأسس التي تستند عليها هذه السلطة».

ولا يقتصر التقدير الخاص بالعلم على الحياة اليومية وعلى وسائل الاعلام، بل يتجلى واضحا داخل العالم الجامعي وعالم البحث وداخل كل شعب الصناعة والمعرفة، وتعتبر مجالات عديدة للدراسة علما من طرف أصحابها، وهم يسعون بذلك إلى الاشارة الى أن المناهج المستعملة تقوم على أسس متينة وتحمل تطورا مثلها مثل علم تقليدي كالفيزياء مثلا. وهكذا سرت تسمية العلوم السياسية والعلوم الاجتماعية. ويجهد الماركسيون في أن يجعلوا من المادية

التاريخية علما. وتتوفر الجامعات الأمريكية ـ أو كانت تتوفر إلى فترة قريبة ـ ضمن قائمة موادها، على تدريس علم البيبليوغرافيا وعلم الادارة وعلم الخطاب وعلم الغابة وعلم الحليب وعلم اللحوم والحيوانات، بل وعلم الموتى [99]. ويعلن «علماء» نسبوا أنفسهم الى هذه التخصصات انتماءهم الى المنهج الاختباري في الفيزياء، وهو المنهج الذي يقوم في نظرهم أولا على جمع «الوقائع» بواسطة ملاحظات وتجارب محكمة، واستخلاص القوانين والنظريات منها اعتمادا على طريقة منطقية، وقد قال لي أحد الزملاء من شعبة التاريخ يبدو أنه تشبع بهذا النوع من الاختبارية، بأننا لانستطيع في الوقت الراهن كتابة تاريخ استراليا لأننا لانتوفر على عدد كاف من الوقائع، وتحمل واجهة بناية العلوم الاجتماعية بجامعة شيكاغو الكتابة التالية : «إن المعرفة بدون إمكانية القياس لاتعدو كونها أشبه بجلد ماعز ينكمش حتى التلاشي» [161،60]. ومما لاشك فيه أن الكثير ممن يشغلون هذه البناية تسجنهم فيها مختبراتهم الحديثة، إنما يفحصون العالم من خلال قضبان الاعداد الصحيحة دون أيدركوا أن المنهج الذي يحاولون اتباعه ليس عقيما وغير منتج فحسب بل، وهذا أدهى، ليس هو المنهج الذي يعود إليه نجاح الفيزياء.

ستتم مناقشة هذه الرؤية الخداعة للعلم ودحضها في الفصول الأولى من هذا الكتاب، ورغم أن العلماء وكثير من أشباه العلماء قد قدموا ولاءهم لهذا المنهج، فلا أحد من فلاسفة العلوم المعاصرين بإمكانه أن يجهل ولو بعض نقائصه. وقد وضعت التطورات الحديثة في فلسفة العلوم اليد على الصعوبات العميقة التي تثيرها الأفكار القائلة بأن العلم يقوم على أساس متين توفره الملاحظة والتجربة وأن هناك طريقة استنتاجية تمكن من استخلاص النظريات العلمية بكل أمان، والحال أنه لايوجد أي منهج استطاع إقامة الدليل على أن النظريات العلمية صادقة أو حتى محتملة الصدق. وسأبين في مكان لاحق من الكتاب أن محاولات إعادة بناء «المنهج العلمي» بناء بسيطا ومباشرا، تثير صعوبات إضافية، إذا ما أدركنا أنه ما من منهج يستطيع إقامة الدليل على أن النظريات العلمية تجانب النجاح.

إن بعض الحجج التي تستند عليها الأطروحة القائلة بأنه ليس بالامكان البرهنة على صحة النظريات العلمية أو دحضها، تقوم إلى حد كبير، على اعتبارات خلقية ومنطقية، ويقوم بعضها الآخر على تحليل مفصل لما مضى من العلم، وللنظريات العلمية الحديثة. وتتسم التحليلات حول نظريات المنهج العلمي بإيلائها انتباها متزايدا لتاريخ العلوم. وهذا التطور يؤدي الى نتيجة تحرج عددا من فلاسفة العلوم، فما جرت العادة على اعتباره تطورات كبرى في تاريخ العلوم قبل اكتشافات جاليلي ونيوتن وداروين وانشتاين، لم يقع في الواقع حسب الخطابات التي يضعها الفلاسفة عادة.

وتجاه هذا الوعي بأن النظريات العلمية لاتقبل الاثبات أو الدحض بصورة نهائية وبأن إعادة البناء التي يقوم بها الفلاسفة لايجمعها إلا القليل بما يقع فعلا داخل العلم، يمكن أن يكون رد الفعل هو التخلي عن الفكرة القائلة بأن العلم فعالية عقلية تعمل حسب منهج أو مناهج خاصة، وهذا النوع من رد الفعل هو الذي حمل الفيلسوف الصاخب بول فيراباند على وضع كتاب يحمل عنوان : «ضد المنهج : خطاطة لنظرية فوضوية حول العلم» [36] ومقال بعنوان : «فلسفة العلوم موضوع ذو ماض مجيد» [183،172،34]. وحسب وجهة النظر القصوى التي تفصح عنها كتابات فيراباند الحديثة، فإن العلم لايحمل أي سمة ملازمة تجعله يسمو عن باقي شعب المعرفة كما هو الشأن بالنسبة للأساطير القديمة والفودو. ويمثل التقدير البالغ للعلم من هذا المنظور الدين الحديث، وهو يلعب دورا شبيها بالمسيحية البدائية بأوربا. فالاختيار بين النظريات يرتد الى اختيارات تحددها قيم ذاتية ورغبات الأفراد. وأنا أعارض هذه الكيفية التي يتم بها تفسير إفلاس النظريات التقليدية والتي بسطها فيراباند في ذلك الكتاب. وسأحاول أن أظهر تصورا للفيزياء لايتسم بنزعة ذاتية ولا فردانية، يحتوى على عدة عناصر من نقد المنهج عند فيراباند مع التخلص من ذلك النقد ذاته.

وفلسفة العلوم لها تاريخ. وقد كان فرنسيس بيكون أحد الأوائل الذين حاولوا تحديد منهج العلم الحديث. وقد أكد في مطلع القرن السابع عشر أن العلم يسعى الى تحسين مصير الانسان فوق الأرض، وهو هدف يمكن بلوغه بجمع عدد من الوقائع عن طريق ملاحظة منهجية تتولد عنها نظريات. ومنذ ذلك الحين عرفت نظرية بيكون تعديلات وتحسينات على يد البعض، كما عرفت معارضة جذرية من طرف البعض الآخر، ووصف تطورات فلسفة العلوم وصفا تاريخيا وتفسيرها يحملان فائدة جمة. فمن المفيد أيما فائدة مثلا أن نقوم بأبحاث لتفسير صعود **الوضعية المنطقية** التي نشأت في فيينا في السنوات العشر الأولى من هذا القرن وأصبحت شعبية جدا ولازالت تتمتع اليوم بتأثير كبير. وقد كانت الوضعية المنطقية تمثل شكلا أقصى للاختبارية التي ترى أن تبرير النظريات لايرتبط بالتحقق منها انطلاقا من وقائع تمدنا بها الملاحظة فحسب، بل يرتبط بكونها لاتحمل من **معنى** إلا إذا وجدت مصدرها وأصلها في تلك الوقائع. ويحمل نجاح النزعة الوضعية، في رأيي، سمتين ملغزتين. أما السمة الأولى فترتبط بظهور الفيزياء الكوانطية ونظرية النسبية، إذ أن التقدم المذهل الذي عرفته الفيزياء في تلك الفترة وقع بصورة يصعب توفيقها مع النزعة الوضعية. وأما السمة الثانية فهي أن كتابين ظهرا سنة 1934، مناهضين للنزعة الوضعية بكيفية مقنعة كل الاقناع، أخرج الأول كارل بوبر بفيينا والثاني باشلار بفرنسا، ولم يحد ظهورهما من مد النزعة الوضعية. والواقع أن كتابي بوبر وباشلار لم يكادا يثيران انتباه أحد ولم يحظيا بالاهتمام الذي يستحقانه إلا في

فترة متأخرة. ومن المفارقة أن أ.ج.آير عندما أدخل الوضعية المنطقية الى انجلترا عن طريق كتابه «اللغة والحقيقة والمنطق»، وهو الكتاب الذي جعل منه أحد أشهر الفلاسفة الانجليز، إنما كان يدعو الى مذهب سبق لبوبر وباشلار أن عبرا عن العديد من نقائصه ونشراها.

لقد تقدمت فلسفة العلوم تقدما كبيرا خلال العقود الأخيرة. غير أن هذا الكتاب لايتوخى المساهمة في وضع تاريخ لفلسفة العلوم. فهدفه عرض أحدث التطورات (التي عرفتها فلسفة العلوم)، بأوضح وأبسط كيفية ممكنة واقتراح إدخال بعض التحسينات عليها. ففي الجزء الأول من الكتاب أصف تصورين للعلم بسيطين لكنهما غير ملائمين، أعود إليهما تحت اسم النزعة الاستقرائية والنزعة التكذيبية. وإذا كان لهذين التصورين صلة وثيقة بالتصورات التي تم الدفاع عنها في الماضي والتي لايزال البعض يعلن انتماءه إليها، فعرضهما هنا لايتم من منظور تاريخي، فقصدي بيداغوجي أولا، فعندما يفهم القارىء هذه المواقف القصوى ونقائصها، هذه المواقف المعروضة بصورة كاريكاتورية، فإنه يكون أحسن تسلحا لفهم أسباب صياغة النظريات الحديثة وتقدير مواطن قوتها وضعفها. لقد تم عرض النزعة الاستقرائية في الفصل الأول وتم انتقادها انتقادا صارما في الفصلين الثاني والثالث. وتم تخصيص الفصلين الرابع والخامس للنزعة التكذيبية التي سعت الى أن تتجاوز في تقدمها النزعة الاستنباطية، إلى أن ظهرت حدودها الخاصة التي تم عرضها في الفصل السادس، ويعالج الفصل السابع النزعة التكذيبية المتصنعة لدى إمرلاكاتوس، بينما يتناول الفصل الموالي توماس كوهن ونماذجه التي تسير في كل الاتجاهات. إن النسبية والفكرة القائلة بأنه ينبغي الحكم على قيمة النظريات بالنسبة الى قيم الأفراد أو الجماعات التي تستعمل تلك القيم، لهي فكرة الموضة. ويباشر الفصل التاسع هذه المسألة، وفيه أبين ما يجعل من كوهن أحد المدافعين عن النسبية وما يجعل لاكاتوس أحد المناهضين لها وفي الفصل الموالي أضع خطاطة ما أسميه النزعة الموضوعية، وهي تصور للمعرفة يعارض النزعة النسبية نوعا ما. ففي نظر النزعة الموضوعية لايحتل الأفراد وأحكامهم المكان المهيمن عند تحليل المعرفة. ومن هذه الوجهة يمكن اقتراح تصور للتغير النظري يكون غير نسبيّ النزعة في جوانب عديدة منه لكن لايطاله النقد الموجه للتصورات التقليدية حول التغير النظري من ذوي النزعة النسبية أمثال فايرابند. وسأعرض في الفصل الحادي عشر رؤيتي الخاصة للتغير النظري في الفيزياء. وسيكون الاطار قد هيء عندئذ لكي أحاول في الفصل الثاني عشر معالجة محاكمة فايرابند للمنهج واستعماله له. أما الفصلان الأخيران فهما أصعب مما سبقهما. فهما يعالجان مسألة معرفة مدى إمكانية تحليل نظرياتنا بوصفها بحثا عن وصف «صادق» لما يشبهه العالم شبها فعليا، وفي الفقرات الأخيرة سمحت لنفسي بأداء قسم سياسي حول ما سعيت إلى إبرازه في هذا الكتاب.

وإذا كانت نظرية العلم التي يمكن استخلاصها من الجزء الأخير من هذا الكتاب تهدف الى تحسين لما جاء قبلها، فهي بالتأكيد لاتخلو من مشاكل. ويمكن القول بأن هذا الكتاب يعمل حسب الحكمة القديمة : «إننا ننطلق من درجة من الغموض لنبلغ درجة من الغموض تكون أعلى مستوى».

# الفصل الأول

## النزعة الاستقرائية
## العلم بوصفه معرفة تصدر عن وقائع التجربة

### 1. وجهة نظر شائعة حول العلم

إن المعرفة العلمية معرفة قد أثبتت جدارتها، فالنظريات العلمية يتم استخلاصها بكيفية صارمة من الوقائع التي تمدنا بها الملاحظة والتجربة. ولا مكان في العلم للآراء الشخصية والأذواق وتأملات المخيلة، فالعلم موضوعي، ويمكن الثقة في المعرفة العلمية إذ هي معرفة مبرهن عليها بصورة موضوعية.

إن هذا النوع من العبارات يلخص في نظري وجهة النظر الشائعة حول ما يعتبر اليوم علما. وهذا التصور ترقى جذوره الى ثورة القرن السابع عشر العلمية التي تمت على يد غاليلي ونيوتن، هذين الرائدين الكبيرين. وقد رسم الفيلسوف فرنسيس بيكون ومعاصروه موقف عصرهم أمام العلم رسما دقيقا، عندما كتبوا قائلين إن فهم الطبيعة يقتضي الرجوع الى الطبيعة ذاتها لا إلى كتابات أرسطو. قد كان تقدميو القرن السابع عشر يعتبرون أن فلاسفة الطبيعة في القرون الوسطى قد أخطأوا إذ كانوا يجعلون من كتابات القدماء وخاصة كتابات أرسطو بل والانجيل ذاته، مصادر معرفتهم العلمية. وقد كانت النجاحات التي حققها «المجربون الكبار» مثل غاليلي حافزا دفعهم أكثر فأكثر ليروا في التجربة مصدر المعرفة. ولم تدقق وجهة النظر هذه إلا بعد أن تحققت نجاحات العلم التجريبي الباهرة. فقد كتب ج.ج.ديفيز في كتابه: «في المنهج العلمي»: «إن العلم بناء يقوم على الوقائع» [8،27] ويصف هـ.د.أنطوني عمل غاليلي بما يلي: «لم تكن الملاحظات والتجارب التي قام بها غاليلي هي التي أدت الى القطيعة مع التقاليد السابقة بقدر ما كان المؤدي الى ذلك هو **الموقف** التي اتخذه غاليلي تجاه تلك الملاحظات والتجارب. فالوقائع التي كانت تتأسس داخلها كانت تعالج بما هي كذلك،

دون حاجة الى ربطها بفكرة مسبقة... صحيح أن وقائع الملاحظة قد تندمج في ترسيمة للكون معترف بها أو لاتندمج، غير أن الأمر الأساسي عند غاليلي هو قبول الوقائع وبناء النظرية في توافق معها» [145،4].

ويمكن اعتبار وجهة النظر الاستقرائية الساذجة حول العلم والتي سأصفها في الأقسام الموالية، محاولة لصياغة هذه الصورة الجاري قبولها، صياغة صورية. وأنا أسميها وجهة نظر «استقرائية النزعة» لأنها تستند على استدلال استقرائي كما سأشرح ذلك شرحا مقتضبا. وسأبرز في الفصول التالية أن وجهة النظر تلك حول العلم والصورة التي توافقها خداعان ويمكنهما أن يؤديا الى خلاصات خاطئة بصورة خطيرة. وأنا آمل بذلك أن أبرز أن صفة من السذاجة، صالحة لأن تطلق على العديد من ذوي النزعة الاستقرائية.

## 2. النزعة الاستقرائية الساذجة

يبدأ العلم في نظر صاحب النزعة الاستقرائية بالملاحظة. فعلى الملاحظ العلمي أن يمتلك أعضاء حس عادية تكون في حالة جيدة، وعليه أن يقرر تقريرا صادقا أن ما يراه ويسمعه... الخ، في توافق مع الحالة التي يلاحظها وبمعزل عن كل حكم مسبق. فالمنطوقات المتعلقة بحالة العالم أو بجزء من أجزائه ينبغي أن يتم تبريرها أو إثبات صدقها بكيفية مباشرة، وذلك من خلال استعمال الملاحظ لحواسه دون أفكار مسبقة. هذه المنطوقات التي يتم إنتاجها بهذه الكيفية (وسأطلق عليها منطوقات الملاحظات) ستكون الأساس التي تنشأ عنه القوانين والنظريات التي تشكل المعرفة العلمية.

1. في فاتح يناير 1975، وفي منتصف الليل، كان المريخ يبدو في السماء في وضع كذا.
2. هذه العصا التي غمر نصفها الماء تبدو محدبة.
3. ضرب السيد سميث زوجته.
4. يتحول ورق عباد الشمس الى اللون الأحمر إذا ما وضع في هذا السائل.

يمكن إثبات صدق هذه المنطوقات عن طريق ملاحظة منتبهة. فمبقدور كل ملاحظ أن يثبت صدقها بلجوئه المباشر الى الحواس. ذلك أن بمستطاع الملاحظين أن يروا بأنفسهم هذه الوقائع. ويدخل هذا النوع من المنطوقات ضمن الفئة التي يطلق عليها **«المنطوقات المفردة»**. وهي ترجع الى حدث أو الى وضع للأشياء تمكن ملاحظتهما في مكان ولحظة معينين، على العكس من فئة أخرى من المنطوقات ستعترضنا فيما يلي :

فالمنطوق الأول (رقم 1) يرجع الى ظهور خاص للمريخ في وضع خاص في السماء وفي لحظة معينة، ويرجع المنطوق الثاني (رقم 2) الى ملاحظة بعينها لعصا بعينها، الخ.

فمن الواضح أن منطوقات الملاحظات هاته هي عبارة عن منطوقات مفردة، فهي تنتج عن الكيفية التي يستعمل بها الملاحظ حواسه في مكان ولحظة معينين.

ويمكن للأمثلة التالية أن تطمح الى الانتماء الى العلم (الى أحد العلوم التالية) :

علم الفلك : تدور الكواكب حول شمسها حسب شكل أهليلجي.

الفيزياء : عندما يمر شعاع من أشعة الشمس من وسط الى وسط آخر، فاتجاهه يتغير بحيث تكون نسبة جيب زاوية السقوط الى جيب زاوية الانكسار مميزا للوسطين.

علم النفس : تشعر الحيوانات عموما بالحاجة الملازمة لها الى إصدار عدوانيتها خارجا.

الكيمياء : يحول الحامض لون ورق عباد الشمس الى اللون الأحمر.

تحمل هذه المنطوقات العامة إثباتات تتعلق بخصائص جانب من جوانب العالم أو سلوك من سلوكاته وهي تنصب على **كلية** الأحداث التي هي من نوع خاص في جميع الأمكنة والأزمنة. فالكواكب كلها، حيثما كانت، تدور دائما حول شمسها حسب مدار اهليلجي. وما من مرة يظهر فيها الانكسار إلا ويظهر حسب قانون تم إعلانه قبلا. فجميع القوانين والنظريات التي تشكل المعرفة العلمية تصوغ إثباتات عامة من هذا النمط، يطلق عليها **منطوقات كلية**.

ها هنا ينبثق سؤال جديد، فحيث إن العلم يقوم على التجربة، فبأي الطرق يتم الانتقال من المنطوقات المفردة الناتجة عن الملاحظة الى التعابير الكلية التي تشكل المعرفة العلمية ؟ كيف نبرر هذه الاثباتات ذات المدى العام جدا وغير المحدود، والتي تكون نظرياتنا مستندين على حجة محدودة مكونة من عدد محدود من منطوقات الملاحظات ؟

إن جواب النزعة الاستقرائية يتيح هذه الامكانية لكونه يجعل **تعميم** سلسلة محدودة من منطوقات الملاحظة المفردة في صورة قانون كوني، تعميما مشروعا وذلك وفق بعض الشروط. وهكذا مثلا فالسلسلة المحدودة المكونة من منطوقات الملاحظة التي ترى بأن لون ورق عباد الشمس يتحول الى الأحمر عندما يغمس في الحامض، يمكنها بكيفية مشروعة أن تُعمم في قانون كوني : «إن الحامض يحول لون ورق عباد الشمس الى اللون الأحمر». ويمكن أيضا أن نخلص من ملاحظة المعادن المحماة الى القانون التالي : «تتمدد المعادن بالحرارة». وهكذا فالشروط التي ينبغي تحقيقها حتى يمكن اعتبار هذه التعميمات مشروعة من طرف صاحب النزعة الاستقرائية هي التالية :

1. ينبغي أن يكون عدد منطوقات الملاحظات التي يكون أساس التعميم عددا مرتفعا.

2. على الملاحظات أن تتكرر داخل شروط كبيرة التنوع.

3. لايمكن لأي منطوق ملاحظة أن يعرف صراعا مع القانون الكلي الذي اشتق منه ذلك المنطوق.

ويعتبر الشرط رقم (1) ضروريا لأن من الواضح أنه لايمكن أن نستخلص استخلاصا مشروعا تمدد جميع المعادن بالحرارة على أساس ملاحظة واحدة لقضيب معدني يتمدد، كما أنه لايمكننا أن نستنتج أن جميع الاستراليين يدمنون على الكحول لمجرد كوننا لاحظنا أن فردا يخضع لهذا الادمان. فمن الضروري أن يكون عدد الملاحظات كبيرا حتى يتسنى تبرير تعميم ما. وذو النزعة الاستقرائية يلح على عدم التسرع في صياغة النتائج.

ومن الوسائل التي تتيح رفع عدد الملاحظات في الأمثلة التي مر ذكرها، أن نحمي قضيبا معدنيا واحدا عدة مرات أو أن نلاحظ باستمرار استراليا واحدا وهو يشرب الخمر حتى السكر كل ليلة وربما كل صباح. ومن الواضح أن لائحة من منطوقات الملاحظة تتوفر بهذه الكيفية لن تكون أساسا يكفي لاقامة تعميمات في كل من المثالين المذكورين. لذا فالشرط رقم (2) ضروري، فعبارة «كل المعادن تتمدد بالحرارة» لايمكن أن تكون تعميما مشروعا إلا إذا كانت ملاحظات التمدد التي تقوم على أساسها تلك العبارة تغطي عددا كبيرا من الشروط المختلفة. فلا بد إذن من إحماء معادن مختلفة، وقضبان حديدية طويلة وقصيرة وقضبان فضية ونحاسية... وذلك في ضغط عال وضغط منخفض وفي حرارة مرتفعة وحرارة منخفضة، الخ. وإذا تمددت عينات المعادن في هذه الحالات جميعها، فعندئذ فقط يكون من المشروع القيام بتعميم من خلال لائحة منطوقات الملاحظة وذلك لاستخلاص قانون عام. وعلاوة على ذلك، فمن البديهي أنه إذا لاحظنا عدم تمدد عينة خاصة من المعدن عند إحمائها، فعندها لايجد التعميم الكلي تبريره. وعليه فالشرط رقم (3) أساسي.

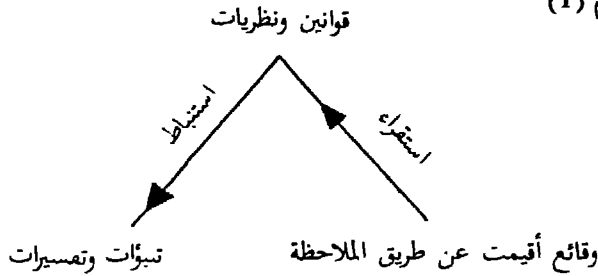
إن هذا النمط من الاستدلال الذي ينتهي انطلاقا من سلسلة متناهية من المنطوقات المفردة الى إضفاء المشروعية على منطوق كلي ينتقل بنا من الخاص الى العام.

هذا النمط يطلق عليه استدلال «**استقرائي**»، ويطلق على العملية ذاتها **الاستقراء**. ويقوم الموقف الاستقرائي الساذج على تأكيد أن العلم يستند على **مبدأ الاستقراء** الذي يتم التعبير عنه بما يلي :

إذا تمت ملاحظة عدد كبير من (أ) في ظروف شديدة التنوع، وإذا لوحظ أن جميع (أ) دون استثناء تحمل الخاصية (ب). فإن جميع (أ) تحمل الخاصية (ب).

يرى صاحب النزعة الاستقرائية إذن، أن بناء جسم المعرفة العلمية يتم عن طريق الاستقراء الذي ينطلق من تلك الأسس المتينة التي تشكلها معطيات الملاحظة، فكلما تراكمت الوقائع التي تتم إقامتها بواسطة الملاحظة والتجربة، وكلما أصبحت دقيقة ومتخصصة بقدر تحسن ملاحظاتنا وتجاربنا، ارتفعت درجة العمومية واتسع مجال تطبيق النظريات التي يتيح استدلال استقرائي تم بصورة جيدة بناءها. إن العلم يتقدم بصورة متواصلة، يتقدم ويتجاوز ذاته باستمرار، مستندا على مجموعة من معطيات الملاحظات لايفتأ يتسع.

**شكل رقم (1)**




إن هذا التحليل لايمثل حتى الآن سوى نظرة جزئية الى العلم. ذلك أنه من الأكيد إحدى السمات الكبرى للعلم هي قدرته على التفسير والتنبؤ، فالمعرفة العلمية هي التي تمكن عالما فلكيا من التنبؤ بموعد الكسوف المقبل أو تمكن فيزيائيا من تحليل السبب الذي يجعل درجة غليان الماء أقل في مستوى أعلى من الارتفاع، والشكل رقم (1) يلخص بصورة مجملة الوجه الذي سيظهر عليه تاريخ للعلم يكون استقرائيا بشكل تام. وقد سبق أن عالجنا الجزء الأيمن الذي يخبرنا بأن القوانين والنظريات تستلخص من الملاحظة. وسنقول كلمة عن السمة المنطقية والاستنباطية للاستدلال قبل فعالج الجزء الأيسر.

### 3. الاستدلال المنطقي والاستنباطي

إن العالم إذ يتوفر على القوانين والنظريات الكلية، فإن بمقدوره أن يستخلص منها شتى النتائج التي تكون بمثابة التفسيرات والتنبؤات، فإذا انطلقنا مثلا من كون المعادن تتمدد بالحرارة، فسنخلص من ذلك إلى أن قضبانا للسكة الحديدية متصلة ولا تفصل بينها فراغات صغيرة ستعوج في الطقس الحار. وهذا النمط من الاستدلال يسمى استدلالا **استنباطيا**. والاستنباط يختلف عن الاستقراء الذي قدمناه قبل.

ودراسة الاستدلال الاستنباطي يمثل موضوع [1] المنطق. ولن نحاول أن نعرض هنا هذا الاستدلال عرضا جامعا، وإنما نكتفي بتوضيح بعض السمات الهامة التي تتعلق بتحليلنا للعلم، وذلك عن طريق أمثلة بسيطة. وهذا مثال عن الاستنباط المنطقي.

**مثال 1**

1. كل الكتب التي تعالج قضايا فلسفية كتب مملة
2. هذا الكتاب يعالج قضايا فلسفية.
3. هذا الكتاب ممل.

تعتبر (1) و (2) في هذا الاستدلال مقدمتين وتعتبر (3) نتيجة، وأعتبر من البديهي أنه إذا كانت (1) و(2) صادقتين فينبغي أن تكون (3) صادقة. ولا يمكن أن تكون (3) كاذبة متى اعتبرنا (1) و(2) صادقتين. ولو كانت (1) و(2) صادقتين وكانت (3) كاذبة لحصل تناقض. ويتسم الاستنباط الذي يكون **صالحا من الوجهة المنطقية** بكون النتيجة فيه صادقة بالضرورة إذا كانت مقدمتاه صادقتين.

وسيعطينا تعديل طفيف في المثال السابق مثالا عن الاستنباط الفاسد.

**مثال 2**

1. إن عددا كبيرا من الكتب التي تعالج قضايا فلسفية كتب مملة.
2. هذا الكتاب يعالج قضايا فلسفية.
3. هذا الكتاب ممل.

إن القضية رقم (3) في هذا المثال لاتستخلص بالضرورة من (1) و(2) فمن الممكن أن تكون كل من (1) و(2) صادقتين بينما تكون (3) كاذبة. فرغم أن (1) و(2) صادقتان، فهذا الكتاب قد يكون من الكتب القليلة التي تعالج قضايا فلسفية لكنها ليست مملة، فتأكيد صدق (1) و(2) وكذب (3) لايحمل تناقضا. والحجة لاتستقيم إذن.

وإذا كان القارىء يمل فهذا سينعكس على صدق العبارتين (1) و(2) في المثالين (1) و(2). لكن علي أن ألح على كون المنطق والاستنباط لايستطيعان بمفردهما تأكيد صدق العبارات المتعلقة بالوقائع التي هي في نمط هاته التي اعتمدناها في هذين المثالين. فما يقدمه المنطق يقف عند تأكيد أنه إذا كانت المقدمتان صادقتين كانت النتيجة **إذن** صادقة. غير أن

1 ـــ يعتبر المنطق أحيانا متضمنا لدراسة الاستدلال الاستقرائي، بحيث يوجد منطق استقرائي الى جانب منطق استنباطي. وفي هذا الكتاب نعني بالمنطق المنطق الاستنباطي دون غيره.

المنطق لايتيح معرفة مدى صدق المقدمتين أو كذبهما. فالاستدلال قد يكون استنباطا منطقيا كاملا حتى وإن تضمن مقدمة كاذبة. وهذا مثال على ذلك.

**مثال 3**

1. كل القطط لها خمسة أرجل.
2. بسيس قطي
3. بسبس له خمسة أرجل.

هذا استنتاج صالح صلاحية تامة. إذ لما كانت (1) و(2) صادقتين فينبغي أن تكون (3) صادقة. والحال أن (1) و(3) في هذا المثال كاذبتان. لكن هذا لايفسد وضع الاستدلال الذي يظل صالحا. وهكذا فالمنطق الاستنباطي لايعمل إذن كمصدر وحيد لمنطوقات صادقة حول العالم. فالاستنتاج لايتيح سوى اشتقاق منطوقات من منطوقات أخرى معطاة.

## 4. التنبؤ والتفسير عند النزعة الاستقرائية

لدينا الآن العناصر التي تتيح لنا الفهم البسيط لكيفية اشتغال القوانين والنظريات بوصفها أجهزة تنبؤية وتفسيرية في العلم. وسأبدأ مرة أخرى بمثال بسيط لايضاح ذلك. لنتأمل البرهان التالي :

1. يتجمد الماء الصافي صفاء تقريبيا عند حوالي الدرجة الصفر (إذا ما تركنا له الوقت الكافي).
2. يحتوي مبرد سيارتي على ماء صاف صفاء تقريبيا.
3. إذا ما انحدرت درجة الحرارة الى درجة الصفر. فماء مبرد سيارتي سيتجمد (إذا ما تركنا له الوقت الكافي).

يتعلق الأمر هنا بمثال للاستدلال المنطقي الصالح الذي يتيح استنباط التنبؤ (3) من المعرفة العلمية التي تضمنها المقدمة (1)، فإذا كانت (1) و(2) صادقتين، ينبغي أن تكون (3) صادقة. غير أن صدق (1) و(2) لم يثبته هذا الاستنباط، ولا أي استنباط آخر غيره، وفي نظر صاحب النظرة الاستقرائية، ليس مصدر الحقيقة هو المنطق بل التجربة، ومن جهة النطر هاته فإن العبارة (1) سيتم التوصل إليها عن طريق الملاحظة المباشرة للماء المتجمد. فمتى تم إثبات (1) و(2) عن طريق الملاحظة والاستقراء، فبالامكان استنباط التنبؤ (3) من العبارتين الأوليين.

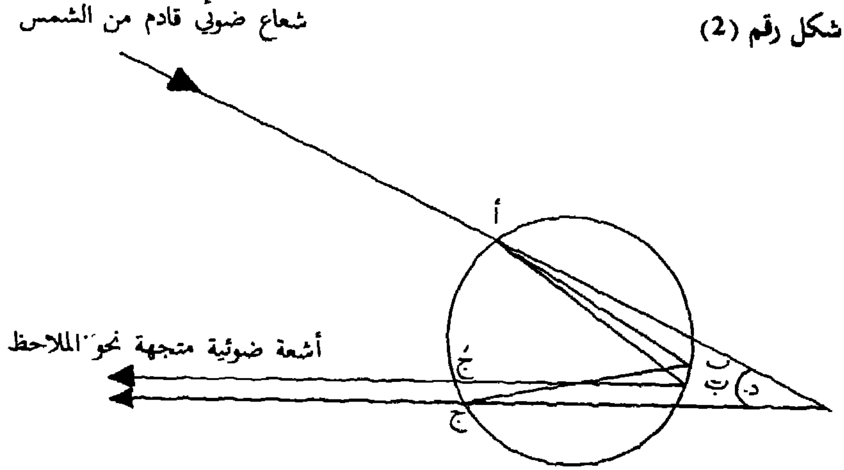
إن الأمثلة الأقل ابتذالا ستكون على جانب أكبر من التعقيد، لكن الأدوار التي تلعبها الملاحظة والاستقراء والاستنباط تظل هي نفسها. وكمثال أخير، سأنظر في الرؤية الاستقرائية للتفسير الفيزيائي لقوس قزح.

وهنا يتم تعويض المقدمة الوحيدة (1) في المثال السابق بعدد من القوانين التي تحكم سلوك الضوء وخاصة قوانين الانعكاس والانكسار، وبمنطوقات حول تغير درجة الانكسار حسب اللون، هذه المبادىء العامة تم استخلاصها من تجربة تمت عن طريق الاستقراء، وقد تمت عدة تجارب مخبرية، بعكس أشعة ضوئية على مرايا وسطوح الماء، وبقياس زاوية سقوط أشعة تمر في الهواء الى الماء ومن الماء الى الهواء وانكسارها، الخ... وتم تغيير شروط التجربة تغييرا ملموسا مع تكرار التجارب باستعمال ضوء مختلف الألوان مثلا... وذلك إلى أن تتم الاستجابة للشروط التي تتيح إجراء التعميم الاستقرائي لقوانين الضوء على نحو مشروع.

وفي المثال السابق نعوض كذلك المقدمة (2) بجملة أكثر تعقيدا من المنطوقات. وسنجد فيها أن الشمس توجد كذلك في وضع معين بالنسبة الى ملاحظ فوق الأرض، وأن قطرات المطر تسقط من سحابة توجد كذلك في موقع معين بالنسبة إلى الملاحظ، ويطلق على مجموعات هذه المنطوقات التي تصف الأشكال المدروسة وصفا دقيقا، **الشروط الأولية**، وتعتبر عمليات وصف الأجهزة التجريبية المستعملة أمثلة نموذجية على الشروط الأولية.

إننا إذا أخذنا بعين الاعتبار قوانين الضوء والشروط الأولية أمكننا القيام باستنباطات تنتهي الى تفسير تشكيل قوس قزح مرئي من طرف الملاحظ، وهذه الاستنباطات لم تعد بديهية بداهة مباشرة كما هو شأن الاستنباطات في الأمثلة السابقة، وهي تحتوي على تحليلات رياضية تضاف الى الحجج اللفظية، وهذا هو الاستدلال إجمالا : إذا افترضنا أن قطرة مطر كروية على وجه التقريب، فإن مسار شعاع ضوئي عبر قطرة سيكون شبيها بذلك الذي رسم في الشكل (2). وإذا بلغ شعاع الضوء الأبيض القطرة في النقطة أ فالشعاع الأحمر سيعبر المسار أ ــ ب، وسيعبر الشعاع الأزرق أ ــ ب. وإذا كانت قوانين الانعكاس صادقة فينبغي مجددا أن ينعكس أ ب على ب ج وأن ينعكس أ ب على ب ج. وسيحصل الانكسار عند النقطة ج و ج مرة أخرى حسب قانون الانكسار. وسيرى الملاحظ الذي ينظر الى القطرة، المكونات الحمراء والزرقاء للضوء الأبيض وقد انفصلت عن بعضها (وكذلك جميع ألوان الطيف الأخرى). وسيرى ملاحظنا أيضا نفس الانفصال بين الألوان في كل قطرة توجد في منطقة في السماء بحيث يكوّن المستقيم الذي يربط قطرة المطر بالشمس زاوية دمع المستقيم الذي يربط القطرة بالملاحظ. وبعد ذلك ستؤدي اعتبارات هندسية الى النتيجة القائلة بأن قوسا ملونا سيكون مرئيا من طرف الملاحظ شرط أن تكون سحابة المطر ممتدة امتدادا كافيا.

**شكل رقم (2)**




لم أقم هنا سوى بوضع خطاطة عامة لتفسير قوس قزح، غير أن هذا قد يكفي لايضاح الشكل العام للاستدلال المعمول به هنا. واعتبارا لصدق قوانين الضوء (يعتبر ذو النزعة الاستقرائية الساذجة أن ذلك قد تقرر استقرائيا عن طريق الملاحظة)، ولكون الشروط الأولية قد تم وصفها وصفا دقيقا، فإنه يترتب عن ذلك بالضرورة تفسير قوس قزح، ويمكن تلخيص الشكل العام لكل التفسيرات والتنبؤات العلمية كما يلي :

1. القوانين والنظريات.
2. الشروط الأولية.
3. التنبؤات والتفسيرات.

وهذا ما يوافق السهم المستقيم في الشكل رقم 1.

ويتفق الوصف التالي للمنهج العلمي والذي قام به عالم اقتصاد من القرن العشرين اتفاقا قريبا مع الرؤية الاستقرائية الساذجة للعلم، تلك التي عرضتها، ويدل على أن الأمر لايتعلق بتصور اخترعته فقط بهدف انتقاده.

«لنحاول أن نتخيل عقلا وهب قوة وإحاطة يفوقان ما للبشر، لكن منطقه يشبه منطقنا. إنه إذا لجأ الى المنهج العلمي ستكون خطواته كالتالي : ستتم أولا ملاحظة جميع الوقائع وتسجيلها **دون انتخاب** أو **تقويم قبلي** لأهميتها النسبية، وستتم ثانيا تحليل كل الوقائع التي تمت ملاحظتها وتسجيلها، وستتم مقارنتها وتصنيفها دون **فرضيات** أو **مسلمات** سوى ما يستلزمه بالضرورة منطق التفكير. ومن خلال تحليل الوقائع ذاك سيتم ثالثا وبواسطة الاستقراء استخلاص عبارات عامة تؤكد علاقات التصنيف أو السببية بين هذه الوقائع. أما

رابعا فستكون الأبحاث الموالية استنباطية واستقرائية على حد سواء، وستستعمل الاستنباطات المباشرة التي يتم استخلاصها من عبارات عامة تم وصفها فيما قبل».

## 5. جاذبية النزعة الاستقرائية الساذجة

تتحلى الرؤية الاستقرائية للعلم ببعض الفضائل الظاهرة، فهي تبدو جذابة لأنها تضفي طابعا صوريا على بعض الانطباعات الساذجة الشائعة حول طابع العلم وقته التفسيرية والتنبؤية وموضوعيته وقوة المصداقية التي يمكن أن تضفى عليه مقارنة بغيره من أشكال المعرفة.

وقد مر علينا كيف يخبر صاحب النزعة الاستقرائية الساذجة عن قوة العلم التفسيرية والتنبؤية.

وتأتي موضوعية العلم الاستقرائي النزعة من كون الملاحظة والاستدلال الاستقرائي موضوعيين هما ذاتهما. فمن الممكن أن تجد منطوقات الملاحظة تأكيدها في أي ملاحظ يستعمل حواسه استعمالا عاديا. فلا مكان هنا للبعد الشخصي والذاتي. فصلاحية منطوقات الملاحظة التي تحصل على نحو صحيح، لاتتوقف على ذوق الملاحظ ولا على رأيه أو آماله أو انتظاراته. وكذلك الأمر بالنسبة الى الاستدلال الاستقرائي الذي ينتج المعرفة من منطوقات الملاحظة. فإما أن تستجيب الاستقراءات للشروط المطلوبة وإما أن لاتستجيب. فتلك ليست مسألة ذاتية متعلقة بالرأي.

وتأتي الثقة التي توضع في العلم مما تقوله النزعة الاستقرائية عن الملاحظة والاستقراء، فمنطوقات الملاحظة التي تشكل أساس العلم منطوقات أكيدة وجديرة بالثقة لأن حقيقتها يمكن تأمينها باللجوء المباشر الى الحواس. وعلاوة على ذلك تمر الثقة في منطوقات الملاحظة الى القوانين والنظريات التي تستخلص منها، ما دام قد تمت الاستجابة لشروط القيام باستنباطات مشروعة، وهذا ما يضمنه مبدأ الاستقراء الذي يشكل أساس العلم حسب النزعة الاستقرائية الساذجة.

لقد سبق لي أن قلت بأني أعتبر الرؤية الاستقرائية الساذجة رؤية خاطئة خطأ تاما ومغالطة مغالطة خطيرة، وسأفسر أسباب ذلك في الفصلين التالين. لكن علي أن أوضح بأن الموقف الذي وصفته يمثل صورة قصوى من صور النزعة الاستقرائية. فهناك عدد كبير من أصحاب النزعة الاستقرائية، على جانب أكبر من الرهافة، لن يجدوا أنفسهم في بعض سمات النزعة الاستقرائية الساذجة التي عرضتها، غير أن جميع ذوي النزعة الاستقرائية سيتفقون على تبرير النظريات العلمية، طالما كان ذلك ممكنا، مستندين بصورة استقرائية على الأساس الذي

تمنحه التجربة والذي هو بهذا القدر أو ذاك من المتانة. وستمدنا الفصول التالية من هذا الكتاب بعدد من الأسباب التي تجعلنا نشك في هذا الزعم.

## الفصل الثاني

# مشكلة الاستقراء

### 1. هل يمكن تبرير مبدإ الاستقراء ؟

تشكل الملاحظة، حسب صاحب النزعة الاستقرائية الساذجة، منطلق العلم، فهي تضمن القواعد المتينة لأسس المعرفة العلمية التي يتم استخلاصها هي ذاتها من منطوقات الملاحظة، عن طريق الاستقراء، وسيتم انتقاد التصور الاستقرائي للعلم في هذا الفصل بوضع القضية الثالثة من القضايا السابقة موضع شك، أي بمساءلة صلاحية مبدأ الاستقراء وإمكانية تبريره. وفي الفصل التالي ستتم معالجة القضيتين الأوليتين.

وهذا هو تأويلي لمبدأ الاستقراء : «إذا لاحظنا عدة حالات من أ في ظروف متنوعة وإذا وقفنا على أن جميع تلك الحالات التي تمت ملاحظتها تحمل الخاصية ب دون استثناء، فينبغي إذن أن تحمل جميع أ الخاصية ب». إن هذا المبدأ معبرا عنه بهذا التعبير أو بتعبير آخر مشابه لهو المبدأ المؤسس للعلم، حسب صاحب النزعة الاستقرائية الساذجة. إن السؤال يطرح مباشرة عندئذ حول «كيفية تبرير مبدأ الاستقراء». ذلك أنه إذا كانت الملاحظة بوصفها منطلقا، تمدنا بمنطوقات الملاحظة التي نعتبرها أ كيدة (وهي فرضية لن نضعها موضع سؤال وذلك لمصلحة الحجاج في هذا الفصل)، فما هو السبيل الذي سيقود عبره الاستدلال الاستقرائي الى معرفة علمية جديرة بالثقة، وربما صادقة ؟ يعتمد صاحب النزعة الاستقرائية نمطين من المقاربة ليحاول الاجابة على هذا السؤال. تقوم المقاربة الأولى على اللجوء الى المنطق. ونحن نقر له بذلك بكل كرم وسخاء، أما الثانية فمفادها اللجوء الى التجربة وهو لجوء يشكل قاعدة مقاربته للعلم برمتها. لنفحص هاتين المقاربتين على التوالي.

تتسم الحجج المنطقية الصحيحة بأن النتيجة فيها تكون صادقة بالضرورة، إذا كانت مقدمتها صادقة، والحجج الاستنباطية تمتلك هذه الخاصية. ولو كانت الحجج الاستقرائية تمتلك هذه الخاصية أيضا لوجد مبدأ الاستقراء تبريره. ولكن الأمر ليس كذلك. فالحجج الاستقرائية ليست حججا منطقية صالحة. وصدق مقدمات استنتاج استقرائي مباشر لايستلزم صدق النتيجة، فقد تكون نتيجة برهان استقرائي كاذبة بينما مقدماتها صادقة، دون أن يكون في ذلك تناقض. لنفترض مثلا أنني قمت بملاحظة عدد كبير من الغربان في ظروف شديدة التنوع، وإذا وقفت على أن كل تلك الغربان التي قمت بملاحظتها سوداء، فإني استخلص من ذلك أن «كل الغربان سواء». إن هذا استنتاج استقرائي مباشر تام المشروعية. ومقدمات هذا الاستنتاج المباشر ستكون من عدة عبارات من صنف : «إن الغراب س قد تمت ملاحظته في اللحظة ز» معتبرين تلك العبارات صادقة كلها. غير أن المنطق لايضمن أدنى ضمانة بأن الغراب الذي سأقوم بملاحظته في المرة القادمة لن يكون وردي اللون. ولو حدث هذا لأصبحت القضية التقريرية القائلة بأن «كل الغربان سوداء اللون» كاذبة. وبعبارة أخرى سيؤدي الاستدلال الاستقرائي المباشر الأول والذي كان مشروعا طالما أنه كان يستجيب للمعيار الذي يحدده مبدأ الاستقراء، سيؤدي الى نتيجة كاذبة بالرغم من أن جميع مقدماته كانت صادقة. وليس ثمة من تناقض منطقي في إثبات أنه قد تمت البرهنة على أن جميع الغربان التي تمت ملاحظتها سوداء اللون وأن جميع الغربان ليست سوداء اللون. فالاستقراء لايمكن تبريره بمجرد الاستناد على قواعد منطقية.

وهذا مثال أهم، رغم قسوته، ننسجه من خلال المثال الذي قدمه برتراند راسل حول ذات النزعة الاستقرائية : فمنذ الصباح الموالي لقدوم دجاجة رومية الى ضيعة الدجاج الرومي. لاحظت تلك الدجاجة أنها تأخذ طعامها على الساعة التاسعة صباحا. لكنها لم تعجل باستخلاص أية نتيجة من ذلك سيرا على عادة الاستقرائي المستقيم. وقد انتظرت حتى تلاحظ كونها تطعم مرات عديدة على الساعة التاسعة صباحا. وجمعت هذه الملاحظات في ظروف شديدة التنوع، أيام الأسبوع المختلفة، أيام الحر وأيام البرد، الأيام الممطرة وأيام الصحو، وكانت كل يوم تضيف منطوق ملاحظة الى لائحتها. وأخيرا رضي ضميرها الاستقرائي ولجأت الى استدلال استقرائي مباشر لتستنتج : «أنا أطعم على الساعة التاسعة صباحا». ولكن اتضح للأسف أن هذه النتيجة كاذبة بصورة لاتقبل الشك، إذ في إحدى ليالي الميلاد بدلا من أن تطعم الدجاجة الرومية قطع رأسها. إن استدلالا استقرائيا مباشرا يقوم على مقدمات صادقة قد يقود الى نتيجة كاذبة.

إن منطق الاستقراء لايمكن تبريره باللجوء الى المنطق وحده، وإذا اعتبرنا هذه النتيجة حاصلة، فيبدو أن على صاحب النزعة الاستقرائية، من وجهة نظره الخاصة، أن يبين كيف سيستخلص مبدأ الاستقراء من التجربة. فكيف سيسلك ؟ نفترض أنه سيسلك طريقة مشابهة للطريقة التالية : لقد لاحظنا أن الاستقراء يصدق في حالات عديدة. فقوانين البصريات مثلا، وهي المستخلصة بصورة استقرائية من نتائج تجارب مخبرية، قد استعملت في مناسبات شتى لتعميم أدوات بصرية كانت نتائجها مرضية. وعلى النحو نفسه كانت قوانين حركة الكواكب التي تم استخلاصها من ملاحظة مواقع، الكواكب، قد استعملت استعمالا ناجحا للتنبؤ بحدوث الكسوف. ويمكن أن نطيل في هذه القائمة بأن نضيف إليها التنبؤات والتفسيرات الناجحة بفضل منطوق القوانين والنظريات الخارجة من صلب الاستقراء. وبهذه الصورة يتم تبرير مبدأ الاستقراء.

إن هذا التبرير للاستقراء لايمكن قبوله بالمرة، كما أبرز ذلك بكيفية مقنعة دافيد هيوم منذ القرن الثامن عشر. فالأمر يتعلق ببرهان فيه دور ما دام يستعمل بالضبط برهانا استقرائيا من النمط الضروري له من أجل تبريره. وصورة البرهان التبريري هي كما يلي :

إن مبدأ الاستقراء نجح في الحالة $س_1$.

إن مبدأ الاستقراء نجح في الحالة $س_2$.

إن مبدأ الاستقراء ينجح في جميع الحالات.

لقد تم هنا استخلاص مبدأ كلي يؤكد صلاحية مبدأ الاستقراء، من عدد من المنطوقات المفردة تتعلق بتطبيقات لذلك المبدأ نجحت في الماضي، وليس من الممكن استعمال الاستقراء لتبرير الاستقراء. وقد جرى إطلاق إسم مشكلة الاستقراء على الصعوبة التي أثارها تبرير الاستقراء. يبدو إذن أن صاحب النزعة الاستقرائية المتمادي في استقرائيته، غارق في البلبلة، فالادعاء المتطرف القائل بأن كل معرفة إنما تستخلص من التجربة عن طريق الاستقراء، ادعاء يهدم مبدأ الاستقراء الذي هو أساس الموقف الاستقرائي النزعة. وفضلا عن الدور الفاسد الملازم لمحاولات تبرير مبدأ الاستقراء، فإن المبدأ كما طرحته يحمل عيوبا أخرى. وهذه العيوب تأتي من كون الادعاء بأن «عددا كبيرا من الملاحظات قد تمت في ظروف شديدة التنوع» ادعاء غامض ومثير للشك.

فكم هي الملاحظات التي ينبغي أن تتراكم للحصول على عدد كبير منها ؟ ينبغي أن نحمي قضيبا معدنيا عشر أومئة مرة... قبل أن نستطيع الاستنتاج بأنه يتمدد دائما بالحرارة ؟ ومهما يكن الجواب عن هذا السؤال، يمكن أن نسرد أمثلة تشكك في هذه الضرورة الثابتة، ضرورة العدد الكبير من الملاحظات، وأحد هذه الأمثلة هي المعارضة العامة الشديدة

للأسلحة النووية والتي انتشرت كرد فعل لقذف هيروشيما بالقنبلة الذرية في نهاية الحرب العالمية الثانية. فقد كانت تلك المعارضة تقوم على فهم أن القنابل الذرية تخلف الموت والدمار على مستوى كبير وتحمل الانسانية عذابات مريعة. ومع ذلك فهذا الاعتقاد الذائع لم يكن قائما سوى على ملاحظة مأساوية واحدة. كما أنه سيكون من قبيل النزعة الاستقرائية الرديئة أن نضع يدنا في النار مرات عديدة قبل أن نستنتج أن النار تحرق. وفي حالات من هذا القبيل، يبدو مطلب العدد الكبير من الملاحظات شيئا غير مناسب. أما في حالات أخرى فيبدو مطلبا مقبولا أكثر. إذ سنكون مثلا محقين في تحفظنا من منح قوة خارقة لعرافة ما بمجرد الاستناد على تكهن صادق واحد. كما لايمكن أن نستنتج وجود علاقة بين التدخين وبين سرطان الرئة لمجرد كون مدخن كبير واحد قد أصابه مرض السرطان. يبدو لي أن هذه الأمثلة تبرز بوضوح أنه إذا كان علينا أن نقيم استدلالاتنا العلمية على مبدأ الاستقراء، فلا يسعنا سوى إعلان أكبر التحفظات حول شرط «العدد الكبير».

إن الحرص على أن تتم الملاحظات في ظروف شديدة التنوع يهدد أيضا وجهة النظر الاستقرائية الساذجة وذلك بمجرد فحصنا له فحصا متأنيا. إذ ماهي المقاييس التي علينا أن نوليها الاعتبار بوصفها متغيرات ذات دلالة وسط تلك الظروف ؟ فإذا بحثنا عن درجة غليان الماء مثلا فهل من الضروري أن ننوع الضغط ودرجة صفاء الماء وطريقة التسخين وساعة القيام به ؟ نعم فيما يخص الاقتراحين الأولين، ولا بالنسبة للاقتراحين الأخيرين. المسألة هامة لأن قائمة المتغيرات قد تطول الى ما لانهاية. فمن لون الاناء، الى هوية المجرب، الى الوضع الجغرافي، الخ، وطالما لم نلغ هذه التغيرات «الزائدة»، فإن عدد الملاحظات الضرورية لجعل استدلال استقرائي مباشر ما مشروعا يمكن أن يكبر الى ما لانهاية. فما هي إذن الأسس التي نحكم انطلاقا منها على عدد كبير من المتغيرات الزائدة ؟ أؤكد بأن الجواب واضح وضوحا كافيا. فالمتغيرات ذات الدلالة تتميز عن التغيرات الزائدة عندما نلجأ إلى **معرفتنا النظرية للوضعية** ولأنماط الآليات الفيزيائية التي تشتغل داخلها، لكن قبول هذا يعني قبول أن النظرية تلعب دورا حاسما **قبل** الملاحظة، وصاحب النزعة الاستقرائية لايمكنه قبول تأكيد مثل هذا، ولكني لن أواصل السير في هذا الميدان لأن ذلك سيجرني الى فض غلاف الانتقادات الموجهة الى النزعة الاستقرائية والتي أحتفظ بها الى الفصل الموالي. وسأكتفي هنا بالاشارة الى أن بند «الظروف الشديدة التنوع»، في مبدأ الاستقراء يطرح مشاكل جدية لصاحب النزعة الاستقرائية.

## 2. تراجع نحو الاحتمال

هناك وسيلة بسيطة جدا تمكن من إضعاف الموقف الاستقرائي الساذج في صيغته القصوى والذي انتقدناه في الفقرة السابقة، وذلك من أجل امتصاص بعض تلك الانتقادات. ليس بوسعنا أن نكون متأكدين تأكدا مطلقا من أن الشمس تغيب كل يوم، لمجرد أننا لاحظنا أن الشمس قد غابت كل يوم في أشد الظروف تنوعا. (وهناك في الواقع أيام في مناطق القطب الشمالي والقطب الجنوبي لاتغيب فيها الشمس). وليس بوسعنا أن نكون أكثر تأكدا من أن الحجر الذي سنلقيه في المرة القادمة لن يسقط في الهواء. ولكن رغم أن التعميمات التي يتم الحصول عليها عن طريق الاستقراء ليست مضمونة الصدق، فهي مع ذلك **محتملة** الصدق. وبالفعل، فمن الواضح أنه من المحتمل احتمالا شديدا أن تغرب الشمس على سيدني Sidney كل يوم، وأن تسقط الأحجار نحو الأسفل بعد رميها. إن المعرفة العلمية ليست بمعرفة تم البرهان عليها بل هي تمثل معرفة يحتمل صدقها. وكلما زاد عدد الملاحظات المؤدية الى استقراء ما، وكلما تنوعت الشروط التي تمت فيها هذه الملاحظات، ازداد احتمال صدق التعميمات التي تنشأ عنها.

وإذا ما تبنينا صيغة الاستقراء المعدلة تلك، فسيستعاض عن مبدأ الاستقراء بصيغة احتمالية من النمط التالي : «إذا تمت ملاحظة عدد كبير من أ في شروط شديدة التنوع وإذا كانت أ هذه تحمل كلها دون استثناء الخاصة ب، فيحتمل أن تحمل كل أ الخاصة ب». إن إعادة الصياغة هذه لاتحل مشكلة الاستقراء، فالمبدأ الذي تمت إعادة صياغته يظل دائما منطوقا كليا. فهو يستلزم بناء على قاعدة في النجاحات المحدودة عددا، أن جميع تطبيقات المبدأ تنتهي إلى نتائج عامة يحتمل أن تكون صادقة. إن محاولات تبرير الصيغة الاحتمالية لمبدأ الاستقراء باللجوء الى التجربة، تشكو بالضرورة من النقص ذاته التي تشكو منه محاولات تبرير المبدأ في صورته الأصلية. فالتبرير سيستعمل حجة من النمط ذاته الذي يستعمل بغرض التبرير ذاته.

وحتى إذا استطعنا أن نبرر مبدأ الاستقراء في صيغته الاحتمالية، فإذا صاحبنا ذا النزعة الاستقرائية، وهو أكثر حذرا يجد نفسه أمام مشاكل جديدة، وهي مشاكل ترتبط بالصعوبات التي نصادفها عندما نحاول أن نحدد تحديدا دقيقا درجة احتمال قانون أو نظرية في ضوء حجة معطاة. وقد يبدو من الجائز حدسيا أن قانونا كليا ما يزداد احتمال صدقه بقدر ما يقوي جانبه بالحجج التجريبية. غير أن هذا الحدس لايصمد أمام الفحص. فمن الصعب أن نشيد، اعتمادا على نظرية للاحتمال الثابت، وصفا استقرائي النزعة يتجنب الوصول الى النتيجة

التالية، وهي أن لكل منطوق كلي يتعلق بالعالم درجة احتمال منعدم وذلك مهما تكن معطيات الملاحظة، وإذا وصفنا هذه النقطة على نحو غير تقني، قلنا إن قوام كل حجة عن طريق الملاحظة سيكون عبارة عن عدد محدود من منطوقات الملاحظة، في حين يسعى التعبير الكلي الى الاخبار عن عدد لامحدود من الحالات الممكنة، واحتمال صدق تعميم كلي يعادل قسمة عدد متناه على عدد لامتناه، وهو حاصل يظل صفراً مهما كبر عدد منطوقات الملاحظة التي تكون الحجة.

وقد أدى هذا المشكل، مقترنا بمحاولات وضع احتمالات لقوانين ونظريات علمية في ضوء حجة ما، الى برنامج بحث تقني على درجة كبيرة من التقصي تعلق به أصحاب النزعة الاستقرائية تعلقا شديدا في العقود الأخيرة. وقد تم بناء لغات اصطناعية يمكن فيها أن توضع للتعميمات احتمالات وحيدة لاتكون قيمتها صفرا، لكن هذه اللغات ضيقة بحيث لاتحمل أي تعميم كلي. فهي لغات بعيدة جدا عن لغة العلم. وهناك سبيل آخر تمت محاولة نهجه لانقاذ البرنامج الاستقرائي هو التخلي عن فكرة الاحتمالات فيما يتعلق بقوانين ونظريات علمية. وما يهم هو احتمال صحة التنبؤات الفردية. فيكون موضوع العلم مثلا حسب هذه المقاربة تقويم احتمال شروق الشمس غدا عوض احتمال شروقها دائما. والمطلوب من العلم أن يكون قادرا على ضمان تحمل قنطرة ذات تصميم معين شتى الضغوط دون أن تنهار، وليس المطلوب منه أن يضمن كون جميع القناطر أعمالا مرضية النتائج. وقد وقع تطوير بعض الأنظمة لكي تتيح وضع احتمالات غير منعدمة لتنبؤات فردية. وسنعارضها هنا بانتقادين.

أما الأول فإن الفكرة القائلة بأن العلم أكثر علاقة بإنتاج سلسلة من التنبؤات الفردية منه بإنتاج **معرفة** تتم على صورة مركب من المنطوقات العامة، لهي فكرة حدسية مضادة إذا استعملنا تعبيرا مُلَطِّفاً. أما ثانيا، فبالرغم من التقيد بالتنبؤات الفردية، يمكن أن نقدم الفكرة القائلة بأن النظريات العلمية ــ وبالتالي المنطوقات الكلية ــ تلعب بالضرورة دورا في تقدير حظوظ نجاح تنبؤ ما. فنحن مثلا قد نؤكد أن من المحتمل أن يموت مدخن سرطان كبير الرئة، فاهمين لفظ «احتمال» بمعنى حدسي غير تقني. وعندها ستأتي الحجة من المعطيات الاحصائية التي هي في متناولنا. لكن الاحتمال الحدسي يكبر بصورة دالة عند وجود نظرية جائزة ومعترف بها تضع علاقة سببية بين التدخين وبين سرطان الرئة. وسيكبر بصورة مماثلة احتمال شروق الشمس غدا متى أخذنا بعين الاعتبار، القوانين المعروفة والمتحكمة في حركة النظام الشمس، لكن توقف احتمال صدق تنبؤ ما على قوانين كلية، هو شيء يهدم المشروع الاستقرائي الذي يريد وضع احتمالات غير منعدمة لتنبؤات فردية. وما أن تؤخذ العبارات الكلية بعين الاعتبار حتى تكاد احتمالات صحة تنبؤات فردية تكون منعدمة من جديد.

### 3. حُلُولٌ ممكنة لمشكلة الاستقراء

عدما واجه أصحاب النزعة الاستقرائية مشاكل الاستقراء والمشاكل المرتبطة بها، صادفوا صعوبات لاتحصى في مشروعهم الذي يقصد الى بناء العلم بوصفه سلسلة من المنطوقات التي تم إثباتها كمنطوقات صادقة أو محتملة الصدق في ضوء المعطيات. وقد كانت كل حركة تحدث في الصفوف الخلفية عندهم أكثر إبعادا لهم عن المقولات الحدسية لهذه العملية المثيرةالتي تسمى العلم. وقد أدى برنامجهم التقني الى تقدم هام داخل نظرية الاحتمالات لكنه لم ينتج مقاربات جديدة لطبيعة العلم. ذلك أن برنامجهم قد أصابه الضعف.

وهناك جملة من المواقف الممكنة إزاء مشكلة الاستقراء. وأحد تلك المواقف هو الريبية. فباستطاعتنا أن نقبل الفكرة القائلة بأن العلم يقوم على الاستقراء ونتفق مع هيوم إذ يبرز أنه لايمكن تبرير الاستقراء بالمنطق أو التجربة، ليخلص الى أن العلم لايقبل التبرير العقلي. وقد كان هيوم نفسه يدافع عن موقف مماثل لهذا. فقد كان يظن أن الاعتقادات في القوانين والنظريات ليست سوى عادات سيكولوجية تم اكتسابها نتيجة لملاحظات متكررة.

أما ثاني تلك المواقف فيقوم في اضعاف التمسك الاستقرائيُ بالقول بأن كل المعرفة غير منطقية إنما ينبغي أن تشتق من التجربة. وعندئذ نكون قد خلصنا الى اعتبار مبدأ الاستقراء مبدأ معقولا بناء على أسس أخرى. غير أن اعتبار مبدإ الاستقراء أو أي مبدإ آخر من النمط ذاته «بديهيا» أمر يتوقف كثيرا على تكويننا وآرائنا المسبقة وثقافتنا بحيث لاتشكل مرشدا نعتمد عليه في إرشادنا لما هو معقول. وقد قبلت ثقافات عديدة وفي مراحل شتى من تاريخها الفكرة القائلة إن الأرض مستوية على أنها بديهية. وقبل الثورة العلمية التي بدأها جاليلي ونيوتن كان من البديهي ألّا تُفَسِّر حركة شيء مَا إلا باعتبارها نتيجة لقوة أو لأي سبب آخر ويمكن أن يعتبر بعض القراء غير المستأنسين بالفيزياء ذلك أمرا بديهيا، لكنه أمر خاطىء فعلا، فلكي نقبل الآن أن مبدأ الاستقراء هو مبدأ معقول ينبغي اقتراح حجج أكثر دقة من مجرد اللجوء الى طبيعته البديهية. ويقوم موقف ثالث إزاء مشكلة الاستقراء في نفي كون العلم يستند على الاستقراء ولو تم بلوغ الاثبات القائل بأن العلم لايضم الاستقراء لأزيح مشكل الاستقراء، وقد حاول ذلك أصحاب النزعة التكذيبية، وخاصة كارل بوبر، وسنقدم وجهة نظرهم بتفصيل في الفصول الرابع والخامس والسادس.

إنني أبدو في هذا الفصل فيسلوفا. وسأقدم في الفصل التالي نقدا للنزعة الاستقرائية أكثر أهمية ودلالة وفائدة.

الفصل الثالث

## توقف الملاحظة على النظرية

مر علينا أن صاحب النزعة الاستقرائية الساذجة يرى أن الأساس المتين الذي تصدر عنه المعرفة العلمية التي لاتتوفر إلا على حقيقة احتمالية، هو الملاحظة التي يتم القيام بها بمعزل عن كل فكرة مسبقة. وقد تعرضنا لوجهة النظر هذه في الفصل السابق، بسبب الصعوبات التي تعترض سبيل كل محاولة لتبرير الأساس الذي يقوم عليه الاستدلال الاستقرائي باشتقاق قوانين ونظريات علمية انطلاقا من الملاحظة. وهناك قواعد وضعية يمكن الاستناد عليها لوضع الثقة التي تضع الاستدلال الاستقرائي موضع شك، وقد أبرزت ذلك بعض الأمثلة. غير أن هذه الحجج لاتشكل مع ذلك دحضا نهائيا للنزعة الاستقرائية، إذ أن تصورات عديدة للعلم منافسة لها تعترضها صعوبات مماثلة. وفي هذا الفصل سنقدم اعتراضا أكثر جدية على وجهة النظر الاستقرائية، اعتراضا لايقوم على نقد الاستقراءات التي تكون المعرفة العلمية مستمدة بواسطتها من الملاحظة، بل على نقد فرضيات صاحب النزعة الاستقرائية بخصوص وضع الملاحظة ذاتها ودورها.

تتضمن وجهة نظر صاحب النزعة الاستقرائية الساذجة فرضيتين هامتين حول الملاحظة. الفرضية الأولى هي أن **العلم يبدأ بالملاحظة**، والثانية هي أن الملاحظة تقدم قاعدة متينة انطلاقا منها يمكن أن تستمد المعرفة. وسنقدم هنا انتقادات شتى بخصوص هاتين الفرضيتين وندلي بأسباب عديدة تدعو الى رفضها. غير أني سأشرع في عرض وجهة نظر حول الملاحظة يبدو لي أن الجميع يشترك فيها في عصرنا وتسير في اتجاه الموقف الاستقرائي الساذج.

## 1. وجهة نظر مشتركة حول الملاحظة

سأقتصر في مناقشتي للملاحظة على مجال النظر، وهذا الاقتصار يعود في جانب منه لكون هذه الحاسة ــ حاسة النظر ــ هي الحاسة التي يجري استعمالها في ممارسة العلم، ويعود في جانب آخر منه الى يسر الاستشهاد بذلك. وقد يكون من الممكن في أغلب الحالات أن نعيد صياغة الحجة المقدمة حتى تتكيف مع ملاحظة تحملها حواسنا الأخرى. وهناك وجهة نظر بسيطة ومشتركة حول الرؤية يمكن التعبير عنها بالكيفية التالية : إن الكائنات الحية ترى لأنها تستعمل أعينها. والعين البشرية تتكون أساسا من عدسة وشبكية تعمل كشاشة تتكون فوق سطحها صور الأشياء الخارجة عن العين. وتحصل الأشعة الضوئية الصادرة عن الشيء المرئي الى العدسة عبر وسط الذي يستنير فيه الضوء. وتكسر المادة المكونة للعدسة تلك الأشعة لتوجهها نحو بؤرة تقع على الشبكية، وهكذا تتشكل صورة الشيء. وتماثل العين البشرية في هذا، مماثلة كبيرة آلة التصوير الفوتغرافي. غير أن الفرق الأساسي بينهما يكمن في الكيفية التي يتم بها تسجيل الصورة النهائية. فالأعصاب البصرية التي تنطلق من الشبكية الى اللحاء تحمل المعلومات فوق الضوء الذي يصل الى مناطق مختلفة من الشبكية. وما يوافق رؤية الشيء هو تسجيل المعلومات من طرف الدماغ. ويمكن بالطبع التدقيق في هذا الوصف بتكملته بعدة تفاصيل، لكن ما سبق يعطي اللب والجوهر.

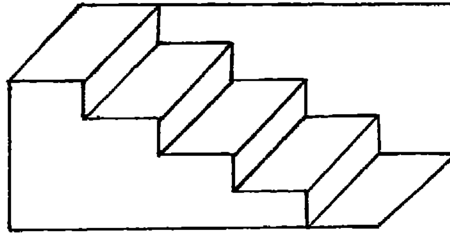
وتبرز الخطاطة السابقة التي يقوم أساسها على حاسة الرؤية نقطتين محوريتين بالنسبة الى صاحب النزعة الاستقرائية. أما النقطة الأولى فهي أن الانسان الملاحظ يبلغ مباشرة، قليلا أو كثيرا، بعض خصائص العالم الخارجي بقدر ما يسجل الدماغ تلك الخصائص عند فعل الرؤية ذاته، وأما النقطة الثانية فهي أن ملاحظين عاديين إذا نظرا الى شيء واحد أو مشهد واحد من مكان واحد «سيريان» الشيء ذاته. إن أشعة ضوئية تتألف فيما بينها بكيفية متشابهة ستقع على عين كل من الملاحظين وتتجمع في بؤرة شبكتيهما العادية بواسطة عدسات عادية وستولد أعينهما صورا متماثلة. وسترسل عندئذ معلومات ذات طبيعة واحدة الى دماغ كل الملاحظين عن طريق أعصابهما البصرية العادية، وسينتج عن ذلك أن الملاحظين «سيريان» الشيء ذاته. هاتان النقطتان سنقوم بوضعهما موضع سؤال منذ أن ندخل في القسم الثاني، وستلقي الأقسام الموالية شكا إضافيا أحفل بنتائج أقوى حول التطابق بين الموقف الاستقرائي والملاحظة.

## 2. تجارب بصرية لاتتحدد بالصور الواقعة على الشبكية

لدينا عناصر عديدة تشير الى أن التجربة التي يعيشها ملاحظون ينظرون الى شيء ما، لاتحددها مجرد المعلومات التي يتم نقلها على شكل أشعة ضوئية تدخل الأعين، ولا تحددها

الصور التي ترتسم فوق الشبكية فقط. وإن ملاحظين عاديين يريان شيئا واحدا من موقع واحد وفي شروط فيزيائية واحدة، لن يعيشا بالضرورة تجارب بصرية متماثلة، حتى ولو كانت الصور الواقعة على شبكتي كل منهما متماثلتين بالقوة، فالملاحظات لايريان، بمعنى ما، الشيء نفسه بالضرورة، ولدينا كما يقول ن.ر.هانسن «من الأشياء التي تراها العين أكثر مما يصل الى كرة العين». وسنمثل لذلك ببعض الأمثلة البسيطة.

**شكل رقم 3**



سيري أغلبنا في الشكل رقم 3 أول الأمر سلما يظهر لنا منه وجه درجاته الخارجي. غير أننا نستطيع أن نراه على وجه آخر. فلن نجد مشقة في أن نرى سلما يبدو منه الوجه الداخلي لدرجاته. وغالبا ما ندرك بالاضافة الى ذلك، إذا ما نظرنا الى الصورة بعض الوقت، أننا نرى السلم تارة من فوق وتارة من تحت. وهذه التغيرات في إدراكاتنا تقع بكيفية لا إرادية. ويبدو من المعقول أن نفترض أن صور الشبكية لاتتغير إذ أن الشيء المرئي يظل هو نفسه. يبدو إذن أن الكيفية التي تتم بها رؤية السلم تتوقف على شيء آخر غير الصور التي تتكون على شبكية الملاحظ. وليس هناك قارىء فيما أفترض، قد يشك في تأكيدي على أن الأمر يتعلق بسلم. لكن بعض الأفراد من عدة قبائل افريقية لاعلم لهم، في ثقافتهم، بالمنظور الثنائي الأبعاد لاشياء ثلاثية الأبعاد، أثاروا عن تجارب تم القيام بها. أنهم لايرون سلما بل ترتيبا في الخطوط ثنائي الأبعاد. إن طبيعة الصور المكونة على شبكيات الملاحظين تستقل، فيما أفترض عن ثقافتهم. يبدو إذن أننا نستطيع مجددا أن نستنتج ما يدركه الملاحظون في عملية الرؤية لاتحدده الصور التي ترتسم على الشبكية فقط. وهانسن [45، I] هو الذي بسط هذه الأطروحة موضحا لها بعدة أمثلة.

إن ما يراه ملاحظ ما، أي ما يشعر به من تجربة بصرية عند رؤيته لشيء ما، يتوقف في جانب منه على تجربته الماضية ومعارفه وانتظاراته. وفا يلي مثالان بسيطان يوضحان ذلك.

لقد عُرض أمام أشخاص، في تجربة شهيرة، ورقات من ورق اللعب مدة زمنية قصيرة، وطلب منهم أن يتعرفوا عليها. وقد كان الأشخاص يستطيعون القيام بهذه المهمة بصورة مرضية جدا عند استعمال مجموعة ورق لعب عادي. لكن عندما تم إدخال أوراق غير عادية، مثل (un as de pique rouge) أصبح كل الأشخاص تقريبا يميزون خطأ هذه الأوراق كأوراق عادية. فقد كانت الانطباعات الذاتية التي كان يشعر بها الملاحظون تحت تأثير انتظاراتهم. وعندما ينتبه الأشخاص بعد فترة خلط، الى وجود أوراق غير عادية داخل اللعبة، سواء كان انتباههم تلقائيا أو مثارا، فلن يصيبهم أدنى ارتباك عند التعرف على كل الأوراق التي تعرض عليهم، عادية كانت أم غير عادية. إن التغيير الذي وقع في معرفتهم وفي انتظارهم وجد ترجمته في تغير ما كانوا يرونه، أما الأشياء المادية فلم تتغير.

أما المثال الثاني فهو مثال الصورة التي تحتوي على لغز يوجه الى الأطفال الذين يطلب منهم تبين وجه بشري داخل رسم من أوراق الشجر. ويمثل هنا الانطباع الذاتي الذي يتركه هذا الرسم في الشخص الذي ينظر إليه أول ما يمثل، شجرة بجذعها وأوراقها وأغصانها. غير أن الانطباع يتغير حالما نعثر على الوجه. وما كان يبدو لنا أوراقا وأغصانا يبدو لنا منذ الآن وجها. وهنا أيضا إن الشيء المادي المرئي هو الشيء نفسه، قبل حل اللغز وبعده، ومن المحتمل ألا تكون الصورة الواقعة على الشبكية قد تغيرت منذ اللحظة التي عثر فيها على حل اللغز. وظهر فيها الوجه. ويمكن للملاحظ الذي يعرف اللغز أن يرى الوجه ثانية إذا ما رأى مجددا الصورة بعد ذلك بزمن. إن ما يراه الملاحظ، في هذا المثال، تتدخل فيه المعرفة والتجربة.

ورب معترض يقول : «ما علاقة هذه الأمثلة بالعلم ؟». ليس من الصعب أن نجيب بإعطاء أمثلة من الممارسات العلمية توضح الشيء ذاته. فما يراه الملاحظون، أي التجارب الذاتية التي يعيشونها عندما يرون شيئا أو مشهدا، لاتحدده الصور التي ترتسم فوق شبكياتهم فقط بل تحدده أيضا التجربة والمعرفة والحالة العامة للملاحظ. فمن الضروري أن نتعلم كيف ننظر في مرصد أو مجهر. وما يراه المبتدىء من ركام البقع السوداء والبراقة غير المنظمة بعيد كل البعد عن الظاهرة أو التفصيل اللذين يستطيع تمييزهما الملاحظ ذو التجربة. ولعل شيئا من هذا القبيل قد وقع عندما أدخل غاليلي المرصد كأداة لاستكشاف السماء. وقد كانت التحفظات التي أبداها معارضون بشأن وظواهر مثل أقمار المشتري التي كان غاليلي قد تعلم كيف يراها، قد كانت تعود في جانب منها بدون شك لا إلى الأفكار المسبقة وإنما الى الصعوبات الفعلية التي كانت تعترض من يحاول أن «يرى» عبر ما لم يكن في نهاية الأمر سوى مراصد أولية جدا. ويصف مايكل بولانيي Mickael Polanyi التحولات التي وقعت داخل التجربة الادراكية لطالب طب يتعلم كيف يقوم بالتشخيص من خلال صورة الأشعة

السينية : «تصوروا طالبا في الطب يتابع درسا في تشخيص الأمراض الرئوية بالأشعة السينية. إنه ينظر داخل غرفة مظلمة الى آثار سوداء على شاشة مشعة وضعت على صدر أحد المرضى، ويستمع الى الطبيب المختص في التصوير الاشعاعي يعلق للحاضرين في لغة تقنية على الخصائص ذات الدلالة في مناطق الظل تلك. إن الطالب يتيه في البداية تيها تاما، لأنه لايستطيع أن يرى في صورة صدر معين سوى ظلال القلب والأضلع تتوسطها بعض البقع على هيئة عنكبوت. ويبدو الخبير وكأنه يحبك رواية من بنات مخيلته، فالطالب لايرى شيئا مما يدور حوله الحديث. وبحضوره لهذا النوع من الحصص أسابيع عديدة، وبإمعانه النظر في كل الصور الجديدة للحالات المختلفة التي تعرض أمامه، سيولد لديه بصيص من الفهم، وسيصل بالتدريج الى صرف نظره عن الأضلع ليميز الرئتين. وسينتهي بمثابرته اليقظة الى أن ينكشف له مشهد غني بالتفاصيل ذات الدلالة، من تغيرات فيزيولوجية وتحولات مرضية وندوب وتعفنات مزمنة ودلائل على مرض حاد، وعندئذ يدخل الى عالم جديد، وهو إن استمر لايرى سوى جزء مما يراه الخبراء. فإن الصور تتخذ منذ الآن معناها وكذلك التعليقات التي تقدم حولها» ‎[101،90].

والاجابة الشائعة على ما أشرت إليه حول الملاحظة انطلاقا من الأمثلة التي استعملتها، هي أن الملاحظين الذين يشهدون مشهدا واحدا في مكان واحد إنما يرون الشيء ذاته، لكنهم يؤولونه تأويلا مختلفا. غير أن هذه الكيفية في النظرة تستقيم، وسأظهر السبب في ذلك. ففيما يخص الادراك، ليس الملاحظ في اتصال مباشر سوى بتجاربه الخاصة. وهي تجارب لاتعطي بصورة وحيدة ومتحجرة، بل تتغير حسب انتظارات الملاحظ ومعارفه. أما الشيء الوحيد الذي تقدمه الحالة المادية فهو الصورة التي تتشكل على شبكية الملاحظ. لكن الملاحظ ليس له اتصال إدراكي مباشر مع هذه الصورة. وعندما ينطلق صاحب النزعة الاستقرائية الساذجة وكثير من الأمبيريقيين غيره من أن تجربتنا تمنحنا شيئا وحيدا يمكن أن تتولد عنه تأويلات متعددة، فهم إنما يقومون، دون تقديم الحجة على ذلك ورغم حجج مضادة، بطرح الفكرة التالية وهي أنه يوجد نوع من التوافق الوحيد الاتجاه بين الصورة المرسلة الى شبكيتنا وبين التجارب التي نعيشها ذاتيا عند الرؤية. إنهم قد ذهبوا بعيدا في تشبيه العين بآلة التصوير الفوتوغرافي.

والآن قد حان الوقت لاميط اللثام **عما لا أريد** الكلام فيه في هذا القسم تجنبا لتجاوز الحدود التي وضعتها لنفسي. فأنا، أولا، أبعد ما أكون عن الفكرة القائلة بأن ما يثير إثارة مادية تشكل الصور على شبكيتنا لا علاقة له بما نراه. فنحن لانستطيع أن نرى ما يحلو لنا فقط. غير أنه إذا كان ما نراه يعود في جانب منه الى الصور التي تتشكل على شبكيتنا فإن

استعدادنا العقلي وحالتنا الذهنية يساهمان فيه أيضا بقسط ما، تلك الحالة التي تتوقف توقفا جليا على مستوانا الثقافي ومعارفنا وانتظاراتنا، الخ. فما نراه لايتحدد فقط بالخصائص المادية لأعيننا وبالمشهد الذي تتم ملاحظته. ثانيا، إن ما نراه في مواقف مختلفة يكاد يظل ثابتا في ظروف شديدة التنوع. وتوقف ما نراه على استعدادنا العقلي ليس من الحسم بحيث يجعل التواصل والعلم مستحيلين. وثالثا، توجد ضمن جميع الأمثلة التي جرى ذكرها هنا، حاسة بها يرى الملاحظون الشيء ذاته. وأنا أعتبر أنه من الحاصل والمفترض مسبقا على طول الكتاب أن هناك عالما وحيدا قابلا للرؤية ومستقلا عن الملاحظين. ولذا فعندما ينظر عدة ملاحظين الى صورة أو آلة قطعة تحت المجهر، أو أي شيء آخر، يمكن القول بمعنى عام بأن ذلك الشيء الذي ينظرون إليه، وبالتالي «يرونه» بمعنى ما هو الشيء ذاته الذي يشغلهم أي الذي ينظرون إليه. وهذا لايترتب عنه بالضرورة أنهم يعيشون تجربة إدراكية واحدة. وهم بمعنى ما ــ وهو معنى أساسي جدا ــ لايرون الشيء ذاته. وعلى هذه النقطة أؤسس نقدي للنزعة الاستقرائية.

### 3. منطوقات الملاحظة تفترض النظرية افتراضا مسبقا

لو وقع أن وجدت تجربة إدراكية وحيدة بالنسبة الى كل الملاحظين لما ألغى ذلك بعض الاعتراضات الوجيهة ضد الملاحظة كما تصوغها النزعة الاستقرائية. وفي هذا القسم سنتناول منطوقات الملاحظة التي تتأسس على التجارب الادراكية للملاحظين الذين يقومون بصياغة تلك المنطوقات كما يزعم تبريرها عن طريق تلك التجارب. فأصحاب النزعة الاستقرائية لايعتبرون التجارب الشخصية والذاتية للملاحظين المنفردين أساسا متينا للقوانين والنظريات التي تشكل العلم بل يعتبرون منطوقات الملاحظة التي يجري التسليم بها هي ذلك الأساس. ومن الواضح أن الملاحظات التي قام بها دَارْوِنْ عند سفره على متن باخرة le Reagle لم تكن لتسفر عن نتيجة لصالح العلم لو لم تتولد من دائرة تجربته الشخصية. وقد اكتسبت قيمة علمية منذ أن تمت صياغتها وتبليغها بوصفها منطوقات ملاحظة تقدم غذاء لعلماء آخرين يستعملونها وينتقدونها. وينبغي عند النزعة الاستقرائية أن تنتج **منطوقات** الملاحظة عن منطوقات مفردة عن طريق الاستقراء. بيد الاستدلالات، سواء منها الاستقرائية أو الاستنباطية، تضم علاقات بين سلاسل مختلفة من المنطوقات، لاعلاقات بين منطوقات من جهة وتجارب إدراكية من جهة أخرى.

ويمكننا أن نفترض وجود تجارب إدراكية تبلغها الملاحظة مباشرة، وهذا ليس حال منطوقات الملاحظة. فهذه الأخيرة كيانات مقتسمة، تتم صياغتها داخل لغة مشتركة، وتضم نظريات تتباين درجات عموميتها ودقتها. وحالما نسلم بأن منطوقات الملاحظة تشكل الأساس

الذي يقوم عليه العلم، نتبين أنها عكس ما يؤكده أصحاب النزعة الاستقرائية، تكون مسبوقة بنظرية ومن ثمة تكون قابلة للخطأ مثلها مثل النظرية التي نفترضها افتراضا مسبقا.

إن منطوقات الملاحظة ينبغي أن تصاغ في لغة النظرية، مهما يكن غموض هذه النظرية، لنتأمل الجملة التالية المأخوذة من اللغة العادية : «انتبه ! فالريح تدفع بعربة الطفل نحو حافة الجرف !». ففي هذه الجملة يفترض مسبقا مقدار كبير من التفكير النظري من المستوى الأولي، ومن المضمر فيها أن الريح شيء موجود وأنها ذات قدرة على إثارة حركة الأشياء التي توجد في طريقها مثل عربات الأطفال، وتشير حالة الاستعجال التي ندركها في عبارة «انتبه !» إلى أننا ننتظر سقوط العربة التي تحمل الطفل من حافة الجرف لتتهشم فوق صخور واطئة، وهو أمر نفترض فيه الضرر للطفل، كما أن الشخص الذي يستيقظ باكرا ويشعر بالحاجة الماسة الى شرب القهوة، فيشعر بالمرارة حين يرى أن «الغاز لايشتعل»، إنما يفترض أنه توجد في الكون مواد يمكن أن يطلق عليها اسم «الغاز» وأن بعض هذه المواد قابل للاشتعال. وينبغي أن نسجل هنا أن مفهوم «الغاز» لم يوجد دائما، فهو لم يوجد إلا منذ أواسط القرن الثامن عشر عندما حصل جوزيف بلاك J.Blacke على Dioxyde de carbone ثنائي أكسيد الكاربون، أما قبل ذلك فقد كانت جميع الغازات تعتبر عينات من الهواء الخاص بهذا القدر أو ذاك [65]. وإذا خلصنا الآن الى النمط ذاته من العبارات في مجال العلم، فإننا سنجد أن الافتراضات النظرية هي، في الوقت نفسه، أقل ابتذالا، وحضورها أكثر جلاء. وهكذا فالعبارة التالية القائلة : «إن حزمة من الالكترونات ينبذها القطب المغناطيسي للحجر الممغنط» أو إن خطاب الطبيب العقلي الذي يتحدث عن أعراض مريض يعاني من الانطواء، لايحتاج كون افتراضهما لنظرية ضخمة، الى تحليلات كبيرة وهكذا فإن من الضروري أن تصاغ منطوقات الملاحظة، على الدوام، في لغة نظرية من النظريات، وأن تكون دقتها بقدر دقة الاطار النظري أو المفهومي الذي تستعمله. إن مفهوم «القوة» الذي يجري استعماله في الفيزياء، مفهوم دقيق لأنه يستمد دلالته من الدور الذي يلعبه داخل نظرية دقيقة ومستقلة نسبيا وهي الميكانيكا النيوتنية. واستعمال الكلمة ذاتها في اللغة اليومية (قوة الظروف، رياح قوتها ثمانية، قوة الحجاج، الخ). وهو استعمال غير دقيق، لمجرد أن النظريات المقابلة لهذا الاستعمال شديدة الاختلاف وعديمة الدقة. إن النظريات الدقيقة ذات الصياغة الدقيقة هي الشرط أولي لكي تكون منطوقات الملاحظة دقيقة. وبهذا المعنى فالنظرية سابقة على الملاحظة.

وما قلناه عن أسبقية النظرية على الملاحظة يعارض أطروحة النزعة الاستقرائية القائلة إن الملاحظة هي ما يعطي لعدة مفاهيم أساسية دلالتها. لنأخذ مثالا بسيطا وهو مثال مفهوم «أحمر» فمن بين جهة جميع التجارب التي تتيحها للملاحظ حاسة الرؤية، هناك بعض

التجارب التي تشترك في شيء ما (وهي التجربة الادراكية المترتبة عن رؤية أشياء حمراء). فالملاحظ إذ يفحص السلسلة يصل بكيفية من الكيفيات الى تمييز عنصرها المشترك، وإلى فهم كون هذا العنصر المشترك هو «الأحمر» وهكذا فمفهوم «أحمر» يتولد عن التجربة. لكن هذا التصور للأشياء يشكو من عيب كبير، فهو يفترض مسبقا أن التجارب الادراكية التي تنشأ عن رؤية أشياء حمراء هي التي توجد فعلا رهن إشارة الفحص من بين العدد اللانهائي من التجارب الادراكية التي يعيشها ملاحظ ما. فما هو المقياس الذي تندرج بناء عليه التجارب الادراكية في سلسلة هذه التجارب الأخيرة ؟ إن هذا المقياس هو بالطبع كون إدراكات الأشياء الحمراء هي وحدها التي ينبغي أن تدرج في السلسلة. لكن هذا التصور يفترض أن مفهوم «أحمر» سبق اكتسابه، بينما هوتصور يفترض فيه تفسير ذلك الاكتساب. إن القول بأن الآباء والمدرسين ـ يختارون سلسلة من الأشياء الحمراء ليعلموا بها الأطفال مفهوم «الأحمر»، لن يكون قولا يقدم حججا جيدة تخدم النزعة الاستقرائية، فما يهمنا هنا هو أن نعرف كيف اكتسب المفهوم، في الأصل، دلالته. والقول بأن مفهوم «أحمر» أو أي مفهوم غيره، إنما ينشأ من التجربة دون غيرها، هو قول خاطيء.

إن الحجة الأساسية التي لوّحنا بها حتى الآن ضد النزعة الاستقرائية الساذجة هي ضرورة تقدم النظريات على منطوقات الملاحظة، وهكذا فمن الخطأ أن نزعم بأن العلم يبدأ مع الملاحظة. وهنا وسيلة ثانية لاضعاف النزعة الاستقرائية، فمنطوقات الملاحظة قابلة للخطأ مثلها في ذلك مثل النظريات التي تفترضها، وهي بذلك لاتشكل أساسا متينا تقام عليه قوانين ونظريات علمية.

وسأبدأ في إيضاح هذه النقطة بأمثلة بسيطة ومصطنعة شيئا ما، وسأناقش بعد ذلك وجاهتها بالنسبة للعلم، اعتمادا على أمثلة مأخوذة من العلم والتاريخ.

لنتأمل العبارة التالية : «هذه قطعة من الطباشير»، وقد نطقها أستاذ مشيرا الى عصبة بيضاء أسطوانية الشكل يحملها أمام السبورة. إن منطوق الملاحظة هذا يحمل نظرية ويحتمل الخطأ، حتى وإن يكن من أبسط المنطوقات، وهو يفترض تعميما من مستوى أولي على الشكل التالي : «إن العصيات البيضاء الموجودة في قاعة السبورة، هي قطع طباشير». وهذا التعميم ليس، بالطبع، صادقا بالضرورة. فأستاذنا قد يخطيء. فما قولنا إن لم تكن الأسطوانة البيضاء المعنية قطعة طباشير، وإنما هي شيء يحاكيها صنعه بعناية كبيرة تلميذ خبيث يريد اللهو ؟ فحري بالأستاذ أو أي شخص آخر غيره من الحاضرين أن يعمل حسب مراحل حتى يختبر صدق العبارة «هذه قطعة طباشير». غير أنه يتضح أنه كلما كان الاختبار صارما كلما زاد مقدار اللجوء الى النظرية. بل الأدهى من ذلك أننا ندرك أنه ليس بمقدورنا بلوغ

يقين مطلق. قد يستطيع الأستاذ، مثلا، إذا ما طلب منه ذلك، أن يمر بالأسطوانة البيضاء على السبورة، وأن يصرح، مشيرا إلى الأثر الأبيض الذي تخلفه : «انظروا، إنها **فعلا** قطعة طباشير». وسيلمح، حينئذ، الى الفرضية القائلة بأن «الطباشير يخلف آثارا بيضاء عندما نمرره على السبورة».ويمكن أن نعارضه بالقول إن الطباشير ليس هو المادة الوحيدة التي تترك أثرا أبيض على السبورة. وعندها يمكن للأستاذ أن يسحق الطباشير، وأن يقوم بأعمال أخرى من هذا القبيل. وإذا لم يقض على هذا النوع من الانتقادات فإن إصراره على النجاح سيقوده الى التحليل الكيميائي وسيخوض في مرافعته قائلا إن الطباشير يتكون، من الوجهة الكيميائية، أساسا، من كاربونات الكلسيوم، فينبغي إذن أن ينتج عنه ثاني أكسيد الكربون، عند غمسه في حامض ما، وسيجري التجربة ويبين أن الغاز المنبعث هو ثاني أكسيد الكربون لكونه يعكر ماء الجير. وهكذا تتم كل مرحلة في هذه السلسلة من المحاولات لتأكيد صدق منطوق الملاحظة القائل «هذه قطعة طباشير» باللجوء الى عدد متزايد من التعميمات النظرية، لا إلى مجرد منطوقات للملاحظة أبعد فأبعد، والاختبار الذي يشكل منتهى سلسلتنا يضم قسطا وافرا من النظرية الكيميائية (تأثير الأحماض على الكربونات، المفعول الخاص لثاني أوكسيد الكربون في ماء الجير). فتأكيد صدق منطوق للملاحظة يحتاج، بالضرورة، كما نرى، الى الاستعانة بالنظرية، وكلما كانت الحاجة إلى تأكيد عبارة ما تأكيدا صارما، زادت أهمية المعرفة النظرية المستخدمة، وهذا يعارض ما كنا سننتظره من نظرة النزعة الاستقرائية، ويتناقض، بصورة خاصة، مع كون تأكيد صدق منطوق ملاحظة إشكالي، يحتاج الى اللجوء الى منطوقات ملاحظة أخرى ثبتت بصورة أفضل، وإن اقتضى الحال إلى قوانين مشتقة منها، وذلك كله من غير لجوء الى النظرية.

وغالبا ما يحدث في اللغة اليومية، أن «منطوق ملاحظة» يبدو في الظاهر أنه لايطرح إشكالا، يتبين لنا أنه كاذب عندما ننتظر منه شيئا. يقع ذلك عندما تكون نظرية من النظريات المفترضة عند صياغة منطوق ملاحظة، نظرية خاطئة، فقد نلاحظ مثلا عند نزهة في قمة جبل عال ناظرين الى إناء موضوع فوق النار : «إن الماء قد سخن بما يكفي لتحضير الشاي» لكننا ندرك عند تذوقنا للشراب المحضر أننا أخطأنا. إن النظرية المضمرة خطأ هنا هي أن الماء المغلي ذو حرارة تكفي لتحضير الشاي، والحال أن هذا لاينطبق على الماء الذي يغلي في درجة الضغط المنخفضة التي نصادفها في المرتفعات.

وفيما يلي أمثلة أقل اصطناعا وستفيدنا أكثر في فهم طبيعة العلم.

لقد تم القيام بملاحظة دقيقة لحجم الزهرة في زمن كوبرنيك (وذلك قبل اختراع التلسكوب). وقد كانت العبارة : «إن الزهرة إذا ما نظرنا إليها من الأرض، لايتغير حجمها

خلال السنة تغيرا ملحوظا»، عبارة يقبلها عموما جميع علماء الفلك سواء كانوا كوبرينكيين أو غير كوبرينكيين، على أساس تلك الملاحظة، وكان اندرياس أوسياندر، وهو معاصر لكوبرنيك، يعتبر التنبؤ القائل بأن حجم الزهرة يبدو متغيرا خلال السنة بمثابة «نتيجة تثبت التجربة عكسها في كل زمان» [25،101]. وقبلت هذه الملاحظة رغم العيب الذي كانت تحمله لأن نظرية كوبرنيك وبعض النظريات المنافسة لها كانت تتنبأ بتغير ظاهري ملحوظ في حجم الزهرة خلال السنة. أما اليوم فتعتبر هذه الملاحظة كاذبة. وهي تقوم على الفرضية النظرية الكاذبة. القائلة بأن العين المجردة تقدر تقديرا صحيحا حجم المصادر الضوئية الصغرى. واليوم نملك تفسيرا نظريا يقدم لنا سبب خطأ العين في تقديرها لحجم المصادر الضوئية الصغرى، ولماذا ينبغي أن نفضل عليها الملاحظات بواسطة التلسكوب، والحال أن الملاحظات التلسكوبية تشير الى أن الحجم الظاهر للزهرة يتغير تغيرا ملموسا خلال السنة. إن هذا المثال يبرز بوضوح تبعية منطوقات الملاحظة للنظرية، ومن ثمة قابليتها للخطأ.

ويتعلق المثال الثاني بالكهروستاتيكا. فقد لاحظ المجربون الأوائل في هذا المجال أن القشات المكهربة تصبح لاصقة ــ تلصق بها قطع صغيرة من الورق ــ وأن الجسم الكهربائي ينط فوق جسم آخر. إن هذه التقريرات الناتجة عن الملاحظة خاطئة من وجهة نظر حديثة. أما التصورات الخاطئة التي كانت أصلا لها فقد استعيض عنها بمقولات القوى الجاذبة والنابذة التي تعمل عن بعد تلك المقولات التي تقود إلى علاقات ملاحظة مختلفة أشد الاختلاف.

وأخيرا فإن العلماء المحدثين يكفيهم قليل من الحظ لكيلا يجدوا أدنى صعوبة في إثبات خطإ الملاحظة التي سجلها كبلر Kepler النزيه في يومياته، إذ لاحظ في تلسكوب غاليلي «النجوم المربعة الشكل والزاهية الألوان» [136،35].

لقد بينت في هذا القسم أن النزعة الاستقرائية قد أخطأت على جبهتين. فالعلم لايبدأ بمنطوقات الملاحظة، لأنه لابد من نظرية قبل كل منطوق ملاحظة ما، ومنطوقات الملاحظة لاتشكل قاعدة متينة يمكن أن تتأسس عليها المعرفة العلمية، وذلك لأن تلك المنطوقات قابلة للخطإ. بيد أني لا أزعم أني أستخلص من ذلك أن منطوقات الملاحظة لاتقوم بأي دور في العلم، ولا أفرض إلغاء كل منطوقات الملاحظة بدعوى أنها قابلة للخطأ، لقد اكتفيت بإبراز أن الدور الذي تنيطه النزعة الاستقرائية بمنطوقات الملاحظة دور مغلوط.

## 4. الملاحظة والتجربة تقودهما النظرية

إن قاعدة المعرفة العلمية، حسب أكثر أصحاب النزعة الاستقرائية سذاجة، تستمد من الملاحظات التي يقوم بها ملاحظ بمعزل عن كل حكم مسبق، وهذا الموقف لا معنى له

ولا يستقيم إذا نحن أولناه تأويلا حرفيا ومن أجل توضيح هذا الأمر علينا أن نتخيل هرتز في سنة 1888 وهو يقوم بالتجربة الكهربائية التي سمحت له بأن يكون أول من أنتج موجات الراديو والتقطها. فلو كان بريئا كل البراءة عند قيامه بملاحظاته لما كان مضطرا الى تسجيل القراءات على أمتار مختلفة والى تسجيل وجود شرارات أو عدم وجودها في شتى المواقع الحاسمة من الدورة الكهربائية وأبعاد الدورة، الخ، فحسب، بل لاضطر أيضا الى تسجيل لون الأمتار وأبعاد المختبر وحالة الطقس ومقاس حذائه وجملة من التفاصيل لاتصلها علاقة بنوع النظرية التي تهمه والتي كان بصدد اختبارها. لقد كان هرتز في هذه الحالة الخاصة يختبر نظرية ماكسويل الكهرومغنطيسية ليرى ما إذا كان يستطيع إنتاج موجات الراديو التي كان ماكسويل يتنبأ بها. وافترضوا كمثال ثان أن رغبتي الأكثر توقدا هي أن أساهم في تقدم الفيزيولوجيا والتشريح البشريين، فبعد أن أكون قد لاحظت ندرة الأعمال حول وزن فصوص الآذان البشرية، أخوض في تجارب متقدمة حول وزن عدد كبير من فصوص الآذان البشرية، مسجلا ملاحظاتي العديدة ومصنفا لها، ومن الواضح أنني سأكون، فيما أعتقد، أبعد يمكن عن تقديم مساهمة حاسمة للعلم في قيامي، إن في ذلك مضيعة للوقت إلا إذا تم اقتراح نظرية تنيط بوزن حلمة الأذن دورا له دلالة، نظرية تضع مثلا علاقة بين طول الحلمة وحدوث السرطان.

إن الأمثلة السابقة توضح سبق النظرية للملاحظة في العلم. فدور الملاحظات والتجارب أن تختبر أو تنير النظرية، والملاحظات الجديرة بالتسجيل هي تلك المتعلقة بالنظرية. غير أنه ما دامت النظريات التي تشكل معرفتنا العلمية قابلة للخطأ وناقصة فإن الكيفية التي توجهنا بها الى معرفة الملاحظات الملائمة للظاهرة المدروسة قد تكون مصدر أخطاء، وقد تقودنا الى عدم أخذ بعض العوامل الأساسية بعين الاعتبار ـ وتجربة هيرتز السالفة الذكر خير مثال على ذلك. فأحد العوامل التي أبعدتها بوصفها تجانب الموضوع مجانبة تامة، قد كان في الواقع في صلب الموضوع، فقد كانت النتيجة النظرية التي جرى اختبارها أن سرعة الموجات الصوتية ينبغي أن تكون مماثلة لموجات الضوء، والحال أن هيرتز عندما قاس سرعة موجاته الصَّوتية وجد مرات عديدة أنها تختلف عن سرعة الموجات الضوئية، ولم يستطع قط أن يحل هذا اللغز الذي لم يفهم سببه إلا بعد موته. فالموجات الضوئية التي تصدر عن آلته كانت تنعكس على جدران مختبره فتعود نحو الآلة وتتداخل مع قياساته، لقد كانت أبعاد المختبر عاملا أساسيا فعلا، وهكذا فالنظريات القابلة للخطأ والناقصة، التي تشكل المعرفة قد توجه الملاحظة وجهة خاطئة. غير أنه يمكن حل هذا المشكل بتحسين نظرياتنا وتوسيعها لابمراكمة قائمة من الملاحظات التي لاهدف لها.

### 5. دحض النزعة الاستقرائية ليس حاسما

لاشك أن ماناقشناه في الفصل الماضي من توقف الملاحظة على النظرية، إنما يقوض القول الاستقرائي بأن العلم يبدأ بالملاحظة. والاستقرائي الأكثر سذاجة هو وحده الذي يجد نفسه داخل وجهة النظر تلك، فلا أحد من الاستقرائيين المحدثين، وهم أكثر تطورا، براغب في أن يأخذ بوجهة النظر تلك حرفيا. فهم بتمييزهم بين الكيفية التي نبدأ بها صياغة نظرية واكتشافها من جهة وبين الكيفية التي نبرر بها تلك النظرية ونقومها من جهة ثانية، يستطيعون الاستغناء عن القول بأن العلم ينبغي أن يبدأ بملاحظة غير متوسطة ودون أحكام مسبقة. والقائلون بوجهة النظر المعدلة هذه لايجدون أي صعوبة في أن يسلموا بأن النظريات الجديدة يتم وضع تصوراتها بكيفيات شديدة التنوع وفي الغالب وفق عدد كبير من الطرق المختلفة. إن بعض تلك النظريات قد ظهر لمكتشفها في لمحة من لمحات الالهام، وذلك كما يقوم هذا التاريخ الأسطوري الذي يرد اكتشاف قانون الجاذبية الى رؤية نيوتن لتفاحة وهي تسقط من شجرة. وقد تظهر نظرية جديدة عن طريق الصدفة، مثلما حصل لرونتجن Roentgen التي اكتشف الأشعة السينية بعد أن شغل باله اسوداد صفائحه الفوتوغرافية الموضوعة قرب أنبوب تفريغ. كما قد يتم اكتشاف ما نتيجة سلسلة من الملاحظات والحسابات، كما يدل على ذلك اكتشاف كبلر Kepler لقوانين الحركة الكوكبية. ومن الممكن وضع النظريات، بل إنها توضع فعلا على العموم، قبل القيام بالملاحظات الضرورية لاختبار صحتها، وترى النزعة الاستقرائية الأكثر تطورا، إضافة الى ذلك، أن الأفعال الابداعية تصمد أمام التحليل المنطقي، تلك الأفعال التي يقتضي أكثرها تجريدا ودلالة بعض العبقرية، كما تستعين بالنفسية الفردية للعالم، فلحظة الاكتشاف ومسألة مصدر النظريات الجديدة ليستا جزءا من فلسفة العلوم.

غير أنه بعد صياغة القوانين والنظريات الجديدة علينا أن ننظر في مسألة مطابقتها adéquation، فهل تمثل تلك القوانين والنظريات معرفة علمية مشروعة أم لا ؟ إن هذا السؤال يؤرق أصحاب النزعة الاستقرائية المتطورة، وجوابهم يكاد يكون هو الجواب الذي رسمت معالمه في الفصل الأول، إن عددا كبيرا من الوقائع الواضحة بالنسبة لنظرية ماينبغي أن تشهد عليها الملاحظة في ظروف شديدة التنوع، كما ينبغي تعيين الدرجة التي يمكن عندها لنظرية ما أن تعتبر صادقة أو محتملة الصدق في ضوء تلك الوقائع وبواسطة استنتاج استقرائي.

والفصل بين نمط الاكتشاف ونمط التبرير يتيح لأصحاب النزعة الاستقرائية أن يفلتوا من النقد الموجه إليهم في هذا الفصل ضد تأكيدهم بأن العلم يبدأ بالملاحظة. غير أن مشروعية الفصل بين ذينك النمطين يمكن أن تكون موضوع مساءلة. يبدو مثلا أنه من المعقول دون شك أن نقول بأن النظرية التي تستبق ــ وتؤدي الى اكتشاف ــ ظواهر جديدة،

مثل نظرية كليرك ماكسويل التي أدت الى اكتشاف الموجات الصوتية، هي نظرية أحق بالمدح وأسهل تبريرا من قانون أو نظرية يتم وضعهما ليخبرا عن ظواهر معروفة دون أن يؤديا الى اكتشاف ظواهر جديدة. وسيبدو، كما أرجو ذلك، على امتداد هذا الكتاب وبمزيد من الوضوح، أنه من الأساسي فهم كون العلم معرفة تتطور في الزمان، وأن نظرية ما لايتم تقويمها تقويما صحيحا إلا إذا أولينا الانتباه اللازم لسياق الفترة التي تمت فيها صياغتها، إن تقويم نظرية ما يتوقف بصورة صميمية على الظروف التي ظهرت فيها أصلا.

وحتى لو أجزنا لأصحاب النزعة الاستقرائية فصل نمط الاكتشاف عن نمط التبرير فإن موقفهم يظل مهددا بكون منطوقات الملاحظة ترتبط بالنظرية ومن ثمة فهي قابلة للخطأ. ويتمنى صاحب النزعة الاستقرائية أن يدخل تمييزا واضحا بين الملاحظة المباشرة التي يأمل منها أن تشكل أساسا متينا للمعرفة العلمية وبين النظريات التي تجد تبريرها بمقدار ما تتلقى السند الاستقرائي من قاعدة صلبة تقوم على الملاحظة، وأصحاب النزعة الاستقرائية المتطرفون، وأقصد بهم الوضعيين المناطقة، قد ذهبوا الى حد القول بألا معنى للنظريات إلا إذا أمكن التحقق منها بالملاحظة المباشرة. ويخطىء هذا الموقف نظرا لكون التمييز الواضح بين الملاحظة والنظرية لايمكن الابقاء عليه ما دامت الملاحظة أو بالأحرى المنطوقات الناتجة عنها مشربة بالنظرية.

ورغم كوني انتقدت فلسفات العلم الاستقرائية بشدة في هذا الفصل وفي الفصل الذي سبقه، فإن الحجج التي عرضتها لاتشكل دحضا حاسما لذلك البرنامج. ولا يمكن النظر الى مشكلة الاستقراء بوصفها مسألة دحض حاسم لأن أغلب الفلسفات الأخرى تشكو من صعوبة مماثلة، ولم أقم سوى بالاشارة الى كيفية يبلغ بواسطتها أصحاب النزعة الاستقرائية، بهذا القدر أو ذاك، تجاوز النقد القائم على أساس توقف النظرية على الملاحظة، وأنا على يقين أنهم سيظهرون قدرة على تخيل أنظمة دفاعية أخرى عبقرية، والسبب الرئيسي الذي يجعلني أعتقد أنه من الضروري التخلي عن النزعة الاستقرائية، هو أنها إذا قارناها بمنافستها من المقاربات الأخرى لأكثر جدة، وجدناها تزداد فشلا في إلقاء ضوء جديد ومفيد على طبيعة العلم، مما دفع بإمر لاكاتوس الى وصفها بالبرنامج السائر نحو التدهور. إن صك الاتهام الأكثر خطورة ضد النزعة الاستقرائية هو وجود تصورات للعلم تزداد مطابقة وفائدة وخصوبة، سنعرضها في الفصول المقبلة.

## الفصل الرابع

# مدخل الى النزعة التكذيبية

لايجد التكذيبي أية صعوبة في التسليم بأن الملاحظة تقودها النظرية التي تفترض تلك الملاحظة وجودها مسبقا. ويتخلى عن طيب خاطر عن كل سعي الى تأكيد صدق النظريات ــ أو صدقها المحتمل ــ انطلاقا من وقائع الملاحظة. فهو يعتبر النظريات تخمينات أو افتراضات أبدعها العقل إبداعا حرا، ذلك العقل الذي يجتهد في حل المشاكل التي تطرحها النظريات السابقة وفي وصف نشاط بعض مظاهر العالم أو الكون وصفا مطابقا. وما أن يتم التعبير عن النظريات التأملية حتى يكون من اللازم مواجهتها بالملاحظة والتجربة مواجهة صارمة ولا هوادة فيها. وينبغي إلغاء النظريات التي لاتستطيع مواجهة اختبارات الملاحظة أو التجربة وتعويضها بتخمينات تأملية أخرى. فالعلم يتقدم بالمحاولات والأخطاء، بالتخمينات والتفنيدات. ولن نسمح لأنفسنا بالقول بأن نظرية ما صحيحة بل سننحو الى التأكيد بأنها أفضل ما هو متوفر وأنها تتجاوز كل النظريات التي جاءت قبلها.

### 1. المنطق يقف لصالح النزعة التكذيبية

بالامكان، حسب النزعة التكذيبية، أن نبرز خطأ بعض النظريات باللجوء الى نتائج الملاحظة والتجربة. ويبدو أن مجرد استدلال منطقي بسيط يجعلها على حق. وقد سبق أن أشرت في الفصل الثاني إلى أن الاستنباطات المنطقية التي تقوم فقط على المنطوقات الصادقة للملاحظة، إذا ما توفرنا عليها، لاتتيح لنا، بحال، بلوغ قوانين كلية ونظريات. غير أن استنباطات منطقية تتخذ كمقدمات لها منطوقات ملاحظة مفردة قد تؤدي بنا الى استنتاج كذب قوانين أو نظريات كلية. إن العبارة القائلة : «لقد لوحظ غراب غير أسود في المكان

س وفي اللحظة ج» مثلا، عبارة يستنتج منها منطقيا كذب عبارة «كل الغربان سوداء» وبعبارة أخرى، إن الاستدلال التالي :

**مقدمة :** لقد لوحظ غراب غير أسود في المكان س وفي لحظة ج.

**نتيجة :** ليست كل الغربان سوداء.

استنباط صحيح منطقيا، فإذا كانت المقدمة صادقة والنتيجة كاذبة فهناك تناقض. وسيوضح مثال أو مثالان هذه النقطة المنطقية التي تكاد تكون مبتذلة، فإذا أتاحت لنا تجربة ما أن نؤكد عن طريق الملاحظة بأن وزنا من عشرة أرطال ووزنا من رطل واحد يسقطان سقوطا حرا بالسرعة ذاتها تقريبا، فيمكن أن نستنتج من ذلك أن العبارة القائلة بأن الأجسام تسقط بسرعات متناسبة مع أوزانها هي عبارة كاذبة ـ وإذا استطعنا أن نبرهن بما لايدع مجالا لأدنى شك بأن شعاعا مضيئا يتبع خطا مستقيما عند مروره قرب الشمس، فإن العبارة القائلة فإن الضوء ينتقل بالضرورة في خط مستقيم هي عبارة ليست صادقة.

إن كذب منطوقات كلية يمكن استنباطه من منطوقات مفردة خاصة. وصاحب النزعة التكذيبية يستغل هذه الخاصية المنطقية كل الاستغلال.

## 2. قابلية التكذيب بوصفها مقياسا لرسم حدود النظريات

يرى التكذيبي في العلم مجموعة من الفرضيات تسعى الى الوصف الدقيق لكيفية عمل جزء من العالم أو من الكون، أو تسعى إلى تفسيره، لكن ليست جميع الفرضيات قابلة لأن يحتفظ بها. فعلى كل فرضية أو كل نسق من الفرضيات أن يستجيب لشرط أساسي حتى يحصل على وضع القانون أو النظرية العلمية. ولكي تكون الفرضية جزءا من العلم عليها أن تكون **قابلة للتكذيب**. وقبل أن نمضي بعيداً في الحديث، من المهم أن نعرض بوضوح ما يقصده صاحب النزعة التكذيبية بهذه الكلمة.

وهذه بعض الأمثلة للعبارات البسيطة القابلة للتكذيب بالمعنى المطلوب.

1. لايسقط المطر يوم الأربعاء أبدا.

2. كل الأجسام تتمدد بالحرارة.

3. الأجسام الثقيلة، (آجرة مثلا). إذا أوقعناها قرب سطح الكرة الأرضية ولم يمسك بها شيء، فإنها تسقط على سطح الأرض.

4. عندما ينعكس شعاع من الضوء على سطح مرآة مسطحة، فإن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.

إن العبارة (1) قابلة للتكذيب : ويكفي لذلك أن يسقط المطر أحد أيام الأربعاء. والعبارة (2) قابلة للتكذيب. ويمكن تكذيبها بإنتاج منطوق ملاحظة يقول بأن جسما ما، وليكن س، ولم يتمدد بالحرارة. وملاحظة الماء عند اقترابه من درجة غليانه قد تصلح لتكذيب العبارة (2). إن العبارتين (3) و(4) صادقتان فيما أعرف، ولكنهما مع ذلك قابلتان للتكذيب بالمعنى المشار إليه. فالامكانية المنطقية لسقوط الآجرة الثقيلة التي يتم إيقاعها تظل إمكانية مفتوحة والعبارة «الآجرة سقطت على الأرض عندما أوقعت»، لاتحمل أي تناقض منطقي، حتى وإن كانت هذه الحالة لاتقبل الملاحظة أبدا. أما العبارة رقم (4) فهي قابلة للكذب إذ يمكن تصور شعاع مضيء يصل الى مرآة فينعكس في اتجاه متعامد مع المرآة. وهذا لن يحدث أبدا إذا اتضح أن قانون الانعكاس صحيح، غير أن هذه الحالة لن تؤدي إلى أي تناقض منطقي. فالعبارتان (3) و(4) قابلتان كلتاهما للتكذيب حتى وإن توفرتا على كل حظوظ الصدق.

وتكون فرضية ما قابلة للتكذيب إذا سمح المنطق بوجود منطوق أو سلسلة من منطوقات الملاحظة تناقضها أي تكذبها إذا ما ظهر أنها صادقة.

وهذه بعض الأمثلة لعبارات لاتستجيب لهذه الضرورات ومن ثمة لاتقبل التكذيب.

5. إما أن تمطر السماء أو لاتمطر.
6. كل نقط دائرة أو قليدية متساوية البعد عن المركز.
7. يمكن أن نكون محظوظين في الرهان الرياضي (مباراة رياضية).

فليس هناك من منطوق ملاحظة منطقية بإمكانه دحض العبارة (5). فهي عبارة صادقة مهما كان الطقس. والعبارة (6) صادقة بالضرورة بسبب تعريف الدائرة الأوقليدية ذاته. وعبارة «كل العازبين غير متزوجين» لاتقبل التزييف لسبب مماثل، والعبارة (7) مستقاة من ركن الطالع، في جريدة ما، وهي عبارة تجسد نمط الستراتيجية الملتوية التي يستعملها تجار التنجيم، فالعبارة لاتقبل التكذيب. وهي لاتقوم سوى بالاشارة الى القارىء بأنه قد يربح إذا راهن اليوم، وهي عبارة تظل صادقة سواء راهن أم لم يراهن، وسواء ربح أم لم يربح إذا ما راهن.

ويتشبث التكذيبي بأن تكون الفرضيات العلمية قابلة للتكذيب بالمعنى الذي ذكرته. ويلح على أن قانونا أو نظرية ما لايحصلان على قيمة إخبارية إلا بإعلانهما لسلسلة من منطوقات الملاحظة التي يمكن النظر فيها منطقيا. والعبارة القابلة للتكذيب، يمكن معها، أن يتوفر العالم على أية خاصية من الخاصيات وأي سلوك من السلوكات، فلا شيء يدخل معه في صراع أبدا، والعبارات (5) و(6) و(7) لاتخبرنا بشيء عن العالم، عكس العبارات (1) و(2) و(3) و(4). وينتظر من قانون أو نظرية علمية أن تمدنا بإخبار عن السلوك الفعلي للعالم،

باستثناء كل السلوكات الممكنة (منطقيا) والتي لاتحدث مع ذلك. والقانون الذي يقول بأن «كل الكواكب ترسم دائرة أهليلجية حول الشمس» قانون علمي لأنه يؤكد أن الكواكب تتنقل في دورة اهليلجية، ويستثني الدورات المربعة أو البيضوية، وهذا القانون لا يحمل إخبارا ولايقبل التكذيب إلا لأنه يعبر عن عبارات محددة حول المدارات الكوكبية.

وتخبرنا نظرة خاطفة نلقيها على بعض القوانين التي يمكن اعتبارها مكونات نمطية للنظريات العلمية بأنها قوانين تستجيب لمعيار القابلية للتكذيب. فالقانون القائل : «إن الأقطاب المغناطيسية المتقابلة تتجاذب» والقانون القائل : «إن حامضا يضاف الى ينتج عنه ملح مع ماء» وقوانين أخرى مماثلة كلها يسهل تحليلها بوصفها قابلة للتكذيب. غير أن التكذيبي يؤكد أن بعض النظريات التي تتوفر للوهلة الأولى على خصائص النظريات العلمية الجيدة، ليس لها في الواقع من الجودة إلا المظهر لأنها لاتقبل التكذيب، ولذا ينبغي إبعادها. وقد أكد بوبر أن المادية التاريخية عند ماركس والتحليل النفسي عند فرويد وعلم النفس عند آدلر تشكو في بعض صيغها على الأقل من هذا العيب ويمكن أن نقدم على نقده لعلم النفس عن آدلر المثال الكاريكاتوري التالي.

تطرح نظرية آدلر كمبدأ أساسي أن الحافز للأنشطة البشرية هو الشعور بالنقص. وفيما يلي حدث يساند هذه الأطروحة : يقف رجل على ضفة نهر خطير إذ بطفل يسقط في النهر قريبا منه. فإما أن يرتمي الرجل الى الماء لينقذ الطفل وإما أن لايفعل. فإذا فعل أجاب صاحب الاتجاه الآدليري بأن ذلك يساير نظريته. فالرجل يشعر شعورا واضحا بالحاجة الى التغلب على الشعور بالنقص إذ يظهر بأنه من الشجاعة بحيث يرتمي الى النهر رغم الخطر. أما إذا لم يرتم الرجل في النهر فسيجد صاحب الاتجاه الآدليري في ذلك أيضا ما يرضي نظريته. فالرجل يتغلب على شعوره بالنقص إذ يؤكد أن له من القوة ما يجعله يظل واقفا على الضفة لايريم بينما يغرق الطفل.

فإذا كان هذا المثال الكاريكاتوري يوضح كيفية عمل النظرية الآدليرية فهي نظرية لاتقبل التكذيب إذن (2) فهي إذن تناسب كل سلوك بشري، ولهذا السبب بالتحديد فهي لاتعلمنا شيئا، ولابد طبعا من دراسة عميقة لنظرية آدلر قبل ردها عليه على هذا الأساس، ولا يمكننا الاكتفاء بالكاريكاتور المذكور، غير أن هناك عدة نظريات اجتماعية ونفسية ودينية تريد تفسير كل شيء فإذا بها تنتهي فيما يبدو الى عدم تفسير أي شيء. فمن الممكن أن نجعل وجود إله

2 ـ كان بالامكان تعميم هذا المثال لو وجدت الوسائل لوضع نمط عقدة النقص لدى الرجل المعني، بغض النظر عن سلوكه على ضفة النهر. والنظرية تقدم فعلا الاجابة على هذا السؤال، ومثالنا هو كاريكاتور مبالغ فيه لتلك الاجابة

جب ينسجم مع وقوع كوارث بتأويلها للكوارث كدلائل ترسل إلينا قصد عقابنا أو اختبارنا حسب الحال. وهناك العديد من الأمثلة من السلوك الحيواني يمكن النظر إليها بوصفها أمثلة على العبارة التالية : «لقد خلقت الحيوانات لتؤدي على أحسن وجه الوظيفة التي وجدت من أجلها». ويرتكب المنظرون الدين يلجؤون الى هذا النوع من العبارات خطأ اتباع نفس الطرق المكتوبة التي يتبعها المنجمون، ويعرضون أنفسهم لنقد صاحب النزعة التكذيبية، فإن حملت نظرية ما محتوى نظريا، كان عليها أن تكون عرضة لخطر التكذيب.

## 3. درجة وضوح ودقة قابلية التكذيب

إن قانونا جيدا أو نظرية علمية جيدة يقبلان التكذيب لأنهما بالضبط يقدمان تقريرات محددة عن العالم. والتكذيبي لايتوانى في أن يستنتج من ذلك أنه كلما زادت قابلية نظرية ما للتكذيب كانت أحسن وذلك بالمعنى الواسع. وكلما نطقت نظرية بتقريرات كثرت الفرص لابراز أن العالم لايسلك نفس الكيفية التي تنبأت بها النظرية، والنظرية الجيدة جدا هي التي تنطق بتقريرات حول العالم ذات صدى عام جدا، ومن ثمة فقابليتها للتكذيب كبيرة، كما أنها تقاوم التكذيبات كلما خضعت للاختبار.

وهذه النقطة يمكن توضيحها بمثال مبتدل. لننظر إلى القانونين :

أ ــ ينتقل المريخ حول الشمس في مدار اهليلجية.

ب ــ كل الكواكب تدور حول الشمس في مدارات اهليلجية.

أعتقد أنه من الواضح أن مقام العبارة (ب) أرفع من مقام العبارة (أ)، إذا ما اعتبرناهما جزئين لايتجزءان من المعرفة العلمية. فالقانون (ب) يقول لنا كل ما يقوله (أ) بل أكثر مما يقوله. فينبغي تفضيل (ب) الذي هو أكثر قابلية للتكذيب من (أ). وإذا كانت ملاحظات أجريت على المريخ تستطيع أن تكذب (أ) فهي ستكذب (ب) أيضا. وكل تكذيب لـ (أ) سيكون تكذيبا لـ (ب) بينما لايصدق العكس. فمنطوقات الملاحظة المتعلقة بمدارات الزهرة والمشتري الخ، والتي يمكن تصورها بوصفها تكذب (ب)، هي عبارات لاتناسب (أ). وإذا تبعنا بوبر وأطلقنا على هذه السلسلة من الملاحظات التي تصلح لتكذيب قانون أو نظرية ما «**مكذبات بالقوة**»، أمكن أن نقول بأن المكذبات بالقوة للعبارة (أ) تشكل فئة صغرى ضمن المكذبات بالقوة للعبارة (ب). إن القانون (ب) أكثر قابلية للتكذيب من القانون (أ)، وهذا يعني أن نظرية ما تزيد جودتها بقدر ما تقدم من عبارات.

وهذا مثال أقل اصطناعا، وهو مثال العلاقة الموجودة بين نظرتي النظام الشمسي لكل من كبلر ونيوتن، إنني أعتبر أن نظرية كبلر تتشكل من قوانينه الثلاثة، قوانين الحركة الكوكبية. إن المكذبات بالقوة لهذه النظرية تقوم على سلسلة من العبارات التي تجد مرجعها في مواقع الكواكب بالنسبة الى الشمس في لحظات معينة. ونظرية نيوتن التي حلت محل نظرية كلبر والتي هي خير منها، هي نظرية أوسع، فهي تتشكل من قوانين الحركة عند نيوتن وقانونه المتعلق بالجاذبية. والذي يقول بأن جميع الأجسام في الكون تتجاذب فيما بينها مثنى مثنى بقوة تتغير بمقدار عكس مربع المسافة التي تفصل بينها. وبعض هذه المكذبات بالقوة لنظرية نيوتن هي عبارة عن مجموعات من العبارات المتعلقة بمواقع الكواكب في لحظات معينة. غير أن هناك كثيرا غيرها. فهناك تلك التي تصف مسلك الأجسام الساقطة والنواسات، والتي تصف العلاقة بين المد والجزر وبين مواقع الشمس والقمر. وهناك من الامكانيات لتكذيب نظرية نيوتن أكثر مما يتوفر لتكذيب نظرية كبلر. ولكن ــ وهكذا يسير التاريخ التكذيبي ــ فإن نظرية نيوتن كانت قادرة على مقاومة التكذيبات التي واجهتها فأكدت بذلك تفوقها على نظرية كبلر.

إن النظريات التي تتوفر على أكبر حَظٍّ من القابلية للتكذيب ينبغي تفضيلها على تلك التي حظها أقل، وينبغي بالتالي تفضيل تلك التي لم يقع تكذيبها. إن هذا التحفظ مهم في نظر صاحب النزعة التكذيبية والنظريات التي تم تكذيبها ينبغي إبعادها دون هوادة. إن مضمون المشروع العلمي هو اقتراح فرضيات ذات قدر كبير من القابلية للتكذيب، مع إتمامها بمحاولات لتكذيبها تكون واعية ومتكررة. لقد كتب بوبر قائلا : «أعترف عن طيب خاطر إذن أن أنصار الابطال في مجال المعرفة العلمية، وأنا منهم، سيفضلون تفضيلا واضحا القيام بمحاولة لحل مشكلة هامة مقدمين تنبؤًا جريئا، حتى (بل خاصة) وإن ظهر كذب هذا التنبؤ عاجلا، على تعداد البديهيات الشائعة التي لاأهمية لها. وإذا فضلنا مثل تلك الخطوات فلأننا نُقَدِّرُ أنه بذلك يكون مقدورنا استخلاص الدرس من أخطائنا، فباكتشافنا أن التنبؤ المعني كان كاذبا نكون قد عرفنا الكثير عن الحقيقة ونكون قد ازددنا اقترابا منها» [342،92].

إننا نستخلص دروسا من أخطائنا، والعلم يتقدم عن طريق المحاولات والأخطاء. وبما أن المنطق يمنع من استخلاص قوانين ونظريات كلية من منطوقات الملاحظة، بل تسمح باستنتاج كونها عبارات كاذبة، فإن التكذيبات تصبح علامات أساسية ونجاحات باهرة وعوامل كبرى لنمو العلم. وفي الفصول التالية سيتم نقد هذه الأهمية المضادة قليلا للحدس، والتي يضيفها أكثر التكذيبيين تطرفا، على الدور الذي تلعبه التكذيبات.

وبما أن العلم يقتضي بمحض اعترافه، النظريات ذات المحتوى الاخباري الكبير، فإن صاحب النزعة التكذيبية يستقبل بملء ذراعيه التنبؤات ذات التأملات الأكثر جرأة، وحتى هذه التأملات الأكثر جرأة ذاتها تكون حسنة الصيت شرط أن تكون قابلة للتكذيب وأن يتم إبعادها إن تم تكذيبها. إن هذا الموقف الذي يقوم في الخيار بين كل شيء واللاشيء يتعارض مع الحذر الذي يظهره صاحب النزعة الاستقرائية الساذجة، إذ لاينبغي، حسب هذا الأخير، أن نقبل في مجال العلم سوى النظريات التي نبرز أنها صادقة أو محتملة الصدق، وليس بإمكاننا استقطاب أو تعميم النتائج المباشرة للتجربة سوى بقدر ما نخوض فيها بواسطة استنباطات بكامل شكلياتها. أما صاحب النزعة التكذيبية فيقبل على العكس من ذلك حدود الاستقراء وتفوق النظرية على الملاحظة. فأسرار الطبيعة لايمكن الكشف عنها إلا بواسطة نظريات عبقرية وعميقة. وكلما زاد عدد النظريات التنبؤية التي نواجهها بواقع العالم وكلما زاد تأكد طبيعتها التأملية، إلا وأتيح للعلم أن يتقدم تقدما حاسما. فتكاثر النظريات التأملية لايحمل خطرا وذلك لأن تلك النظريات التي تفشل في وصف العالم وصفا ملائما سيقع إقصاؤها دون هوادة بعد اختبارات الملاحظة أو غيرها من الاختبارات.

إن طلبنا من النظريات أن تكون على مستوى عال من القابلية للتكذيب، يحمل جانبا إيجابيا يتمثل في كونه يؤدي الى ضرورة صياغة النظريات صياغة واضحة ودقيقة. فإذا تمت صياغة نظرية ما بواسطة حدود تكون من الغموض لاتُبين إبانة واضحة عن منطوقها، فإن تلك النظرية عندما تخضع لاختبارات الملاحظات أو التجريب قد تؤول بكيفية تجعلها مطابقة لنتائج تلك الاختبارات. وهكذا ستندُّ عن تلك التكذيبات. لقد كتب جوته مثلا عن الكهرباء :

«إنها عدم، صفر، نقطة صفر، نقطة لاتعتبر، لكنها حاضرة في كل الموجودات المتجلية، وهي في الوقت ذاته مصدر تنتج عنه في أقل مناسبة ظاهرة مزدوجة لاتظهر إلا لتختفي. والشروط التي تحدد هذا الظهور تختلف أشد الاختلاف حسب تكوين الأجسام المفردة» [229،42].

إذا تناولنا هذه القولة تناولا حرفيا، فمن الصعب أن نجد مجموعة من الظروف المادية التي يمكن استعمالها لتنزيفها. فهي من الغموض ومن عدم التحديد بحيث لاتقبل التكذيب (على الأقل عندما نخرجها من سياقها) ويمكن لرجال السياسة والمنجمين أن يتجنبوا اتهامهم بارتكاب أخطاء وذلك بقيامهم بتصريحات غامضة بحيث يمكن تحليلها بصورة تطابق كل حدث تالٍ. فالحرص على درجة عالية من القابلية للتكذيب يمنع وقوع مثل هذه المناورات. وصاحب النزعة التكذيبية يفرض على النظريات أن تصاغ بوضوح كاف بحيث تقبل

التكذيب. وإذا سلمنا بأن نظرية ما تكون أحسن كلما زادت قابليتها للتكذيب (طالما لم تعرف التكذيب)، فسيكون علينا أيضا قبول كون العبارات الأكثر دقة هي أحسن العبارات. فالعبارة القائلة : «إن الكواكب ترسم مدارات حول الشمس» هي عبارة أدق من تلك القائلة : «إن الكواكب ترسم حلقات مغلقة حول الشمس»، وهي بالتالي أكثر قابلية للتكذيب. ذلك أن مدارا بيضاوي الشكل سيكذب العبارة الأولى ولن يكذب العبارة الثانية. بينما ما من عبارة كذبت العبارة الثانية إلا وكذبت الأولى أيضا. وصاحب النزعة التكذيبية يفضل العبارة الأولى. وهكذا فهو يفضل أن يعطي لسرعة الضوء قيمة $299،8 \times 10^{6}$ مترا في الثانية بدل حوالي $300 \times 10^{6}$ متر في الثانية، وهذا بالضبط لأن الصياغة الأولى أكثر دقة وأكثر قابلية للتكذيب من الثانية.

إن الحرص على الدقة والوضوح معا في العبارة يترتبان كلاهما بصورة طبيعية على الرؤية التكذيبية للعلم.

## 4. النزعة التكذيبية والتقدم

يمكن تلخيص تقدم العلم كما يراه صاحب النزعة التكذيبية على الصورة التالية، إن العلم يبدأ بمشاكل ذات علاقة بتفسير سلوك بعض جوانب العالم أو الكون. والفرضيات القابلة للتكذيب يقترحها العالم من حيث هي تقدم حلولا للمشكل. وبعد ذلك يتم نقد التنبؤات واختبارها. فسرعان ما يتم إقصاء بعضها بينما يبدو البعض الآخر أكثر نفعا. وهذه الأخيرة ينبغي إخضاعها لنقد أكثر صرامة ولاختبارات. وعندما يتم تكذيب فرضية اجتازت بنجاح جهازا من الاختبارات الصارمة، يظهر مشكل يؤمّل فيه أن يكون بعيدا جدا عن المشكل الأصلي الذي تم حله. وهذا المشكل الجديد يؤدي الى صياغة فرضيات جديدة يتلوها النقد والتجريب مجددا. ولا يمكن أبدا أن نقول عن نظرية بأنها صادقة حتى وإن اجتازت، ظافرة، اختبارات صعبة، إنما يمكن أن نقول دون أن نجانب الصواب بأن نظرية حالية تتفوق على النظريات التي سبقتها، بمعنى أنها تستطيع مواجهة الاختبارات التي كذبت تلك التي سبقتها.

وقبل أن نوضح هذا التصور التكذيبي لتقدم العلم بأمثلة، لنعد الى هذا الاثبات : «إن العلم يبدأ بمشاكل». وهذه بعض المشاكل التي واجهها العلماء في الماضي. كيف تستطيع الخفافيش الطيران ليلا بكل مهارة بينما أعينها صغيرة جدا وبصرها ضعيف جدا ؟ لماذا يكون ارتفاع الزئبق، مقياسا للضغط الجوي، أقل في المرتفعات منه في المنخفضات ؟ لماذا كانت الصفائح الفوتوغرافية بمختبر رونتشفن Roentgen تسودُّ باستمرار ؟ إن هذه المشاكل

تتولد مباشرة بهذا القدر أو ذاك من **ملاحظات**. فهل يعني هذا الالحاح على كون العلم يبدأ بمشاكل من طرف كل من صاحب النزعة التكذيبية وصاحب النزعة الاستقرائية الساذجة أن العلم يبدأ بالملاحظة ؟ إن الجواب عن هذا السؤال يكون بالنفي القاطع ؟ فالملاحظات المذكورة فيما قبل تدخل بوصفها مشاكل في تشكيل العلم، وهي لاتكون إشكالية إلا **في ضوء نظرية ما**. فالملاحظة الأولى إشكالية في ضوء النظرية القائلة بإن العضويات الحية «ترى» بأعينها، والملاحظة الثانية إشكالية في نظر القائلين بنظرية غاليلي لأنها كانت تصطدم بنظرية «قوة الفراغ» التي كانت تستخدم في تفسيرهم لعدم سقوط الزئبق داخل أنبوب مقياس الضغط الجوي، والملاحظة الثالثة كانت إشكالية بالنسبة الى روتنغن لأن المفترض ضمنيا في تلك الفترة أنه لايوجد أي إشعاع مهما كان نوعه، يستطيع ولوج الوعاء الذي يحتوي الصفائح الفوتوغرافية ويسودها، أما الملاحظة الرابعة فهي إشكالية لأنها لم تتلاءم مع نظرية نيوتن. فالقول، الذي يؤكد أن العلم يبدأ بمشاكل قول يتلاءم تمام التلاؤم مع أسبقية النظرية على الملاحظة وعلى منطوقات الملاحظة في آن واحد، وهو لايبدأ بالملاحظة الخالصة.

ونعود بعد هذا الاستطراد الى التصور التكذيبي لتقدم العلم بوصفه سيرا يؤدي بنا من مشاكل الى الفرضيات التأملية والى نقدها وتكذيبها المحتمل، ثم الى مشاكل جديدة. وهناك مثالان يوضحان هذه النقطة، يتناول أولهما طيران الخفافيش ويتناول الثاني تقدم الفيزياء.

وسنبدأ بأحد المشكلين. إن الخفافيش قادرة على الطيران بسهولة وبسرعة كبيرة، متجنبة أغصان الأشجار والخيوط التلغرافية ومتجنبة بعضها البعض، بالاضافة الى أنها لاتطير إلا ليلا، وهذا يطرح مشكلا لأن النظرية المقبولة التي تقول بأن الحيوانات ترى بأعينها مثلها مثل الانسان نظرية يبدو أنه قد تم تكذيبها ويحاول صاحب النزعة التكذيبية أن يحل هذا المشكل بطرح تنبؤ أو فرضية. فقد يقترح بأن الخفافيش تستطيع بكيفية غير مفهومة تمام الفهم، أن ترى جيدا ليلا مستخدمة أعينها، رغم أن بصرها ضعيف فيما يبدو، ويمكن عندئذ اختبار الفرضية. فيتم تسريح عدد من الخفافيش داخل غرفة تملؤها العوائق مع توفر وسيلة لقياس قدرتها على تجنب تلك العوائق. وتعاد التجربة بحجب أعينها. ويمكن للمجرب قبل أن يعمد الى القيام بالتجربة أن يقوم بالاستنباط التالي، وإحدى مقدمات الاستنباط هي افتراض يمكن التعبير عنه كما يلي : «إن الخفافيش باستطاعتها الطيران متجنبة العوائق ولا يمكنها ذلك إلا بالاعتماد على أعينها». أما المقدمة الثانية فهي وصف للجهاز التجريبي الذي يضم العبارة : «إن هذه المجموعة من الخفافيش محجبة الأعين بحيث لاتستطيع تجنب العوائق بنجاح في تجربة المختبر». ويتم القيام بالتجربة فيتم الوقوف على أن قدرة الخفافيش على تجنب

الاصطدامات ظلت كما هي. لقد تم تكذيب الفرضية. ومن الضروري أن نبين عن سعة في الخيال فنبتكر تنبؤًا جديدا أو افتراضا جديدا. ويمكن لعالم أن يقول بأن آذان الخفافيش هي التي تتدخل لتجعلها تتجنب العوائق. وسيتم اختبار الفرضية بتكذيبها، فيتم سد آذان الخفافيش قبل إطلاقها داخل المختبر وفي هذه المرة سيتم الوقوف على أن قدرة الخفافيش على تجنب العوائق قد ضعفت بشكل كبير وتخرج الفرضية من ذلك وقد تقوت، ويكون على صاحب النزعة التكذيبية عندئذ أن يحاول تحديد هذه الفرضية تحديدا يكون من الدقة بحيث يمكن تكذيبها. فيقال بأن الخفاش يسمع صدى صيحاته وهي تنعكس على الأشياء الصلبة، وهو ما يتم اختباره بكَمِّ الخفافيش قبل إطلاقها. وتصطدم الخفافيش مجددا بالعوائق. وتخرج الفرضية مرة أخرى وقد تقوت. ويبدو فعلا منذ الآن أن صاحب النزعة التكذيبية يكاد يصل الى الحل التجريبي للمشكل الذي طرحه على نفسه، بالرغم من أنه لايعتبر نفسه قد **قدم الدليل** بالتجربة على كيفية تجنب الخفافيش للاصطدام عند طيرانها. ويمكن أن تتدخل سلسلة كاملة من الظواهر فتبرز له خطأه، إذ لعل الخفاش يكتشف الأصداء لا بآذانه بل بمناطق حساسة تقاربها، يشل اشتغالها سدُّ آذانه، أو لعل أنواع الخفافيش المختلفة تكتشف العوائق بكيفيات مختلفة جدا بحيث لاتكون الخفافيش المستعملة في التجربة ممثلة لغيرها حق التمثيل.

ويقدم تطور الفيزياء من أرسطو الى انشتاين مرورا بنيوتن مثالا على مستوى أوسع. وفيما يلي الوصف التكذيبي لهذا التطور، لقد حققت الفيزياء الأرسطية نجاحات كثيرة الى حد ما. فقد نجحت في تفسير عدد كبير من الظواهر مثل ظاهرة سقوط الأجسام الثقيلة على الأرض (فهي تعود الى موقعها الطبيعي في مركز الكون)، وظاهرة اشتغال السيفون والمضخات الرافعة (التي يقوم تفسيرها على استحالة الفراغ)، الخ، غير أن نظرية أرسطو قد انتهت إلى كونها كذبت عدة مرات، فالأحجار التي يلقى بها من أعلى صاري سفينة هي في حالة حركة منتظمة، تسقط على ظهر السفينة أسفل الصاري وليست بعيدا عنه بمسافة ما، كما كانت تتنبأ النظرية الأرسطية بذلك وأقمار المشتري تدور حول المشتري لاحول الأرض. وقد تراكم عدد من التكذيبات الأخرى على مدى القرن السابع عشر كله. أما فيزياء نيوتن، على العكس من ذلك، فبعد أن وضعت وتطورت على أساس تنبؤات مثل تنبؤات غاليلي ونيوتن، ظهر تفوقها على نظرية أرسطو وحلت محلها. وإذا استطاعت نظرية نيوتن أن تخبر عي سقوط الأجسام واشتعال السيفونات والمضخات الرافعة وجميع الظواهر الأخرى التي سبق أن فسرتها نظرية أرسطو، فقد كان بأستطاعتها أن تفسر ظواهر كانت إشكالية بالنسبة للأرسطيين، أضف الى ذلك أن نظرية نيوتن استطاعت تفسير نظريات لم تأخذها نظرية أرسطو بعين الاعتبار

مثل وضع علاقة بين حركة المد والجزر وبين أوضاع القمر وتغير قوة الجاذبية تبعا للارتفعال عن سطح البحر وقد مضت نظرية نيوتن تسير مدة قرنين من نجاح الى نجاح. وبعبارة أخرى فقد باءت بالفشل جميع محاولات تكذيبها التي كانت تستند على ظواهر جديدة كانت تتنبأ بها. بل لقد أدت النظرية الى اكتشاف جديد هو نبتون. غير أن النجاحات التي حققتها لم تمنع محاولات تكذيبها المتكررة من بلوغ هدفها. وقد تم تكذيب نظرية نيوتن بكيفيات مختلفة، فهي لم تستطع أن يخبر أخبارا مفصلا عن خصوصيات مدار عطارد ولا الكتلة المتغيرة للالكترونات الشديدة السرعة داخل أنابيب التفريغ. وعندما كان القرن التاسع عشر يدع المجال للقرن العشرين، كان علماء الفيزياء يواجهون مشاكل تتطلب فرضيات تأملية جديدة، تمثل شروط تجاوز ذاتهم في اتجاه التقدم. وقد كان انشتاين هو الذي رفع هذا التحدي. ولم تستطع نظرية النسبية عند انتشاين تأويل الظواهر التي كانت تكون نظرية نيوتن فحسب، بل استطاعت أن تضاهيها حيث كانت تتحقق نجاحاتها. وقد جاءت نظرية اينشتاين إضافة الى ذلك بتنبؤات جديدة رائعة ــ فنظرية النسبية الخاصة كانت تتنبأ بأن الكتلة تتوقف على السرعة وأن الكتلة والطاقة بإمكان إحداهما أن تتحول الى الأخرى، وكانت نظرية النسبية العامة تتنبأ بأن الأشعة المضيئة تتقوس بفعل حقول جاذبية قوية. وقد فشلت محاولات تكذيب نظرية انشتاين بشأن هذه الظواهر الجديدة. ولا زال تكذيب نظرية انشتاين يمثل رهانا للفيزيائيين المعاصرين. وإذا ما بلغوا تكذيبها فستكون مرحلة جديدة قد تم تخطيها في مجال تقدم الفيزياء.

وهكذا يبدو التحليل الذي يحمل كل سمات نمط التحليل التكذيبي لتقدم الفيزياء. وسنقدم فيما بعد الدواعي التي تدفع الى وضع صحته ودقته موضع سؤال.

ويتضح مما تقدم أن مفهوم العلم ونموه، تصور يقع في صميم التصور التكذيبي. هذه المسألة سيتم بسطها في الفصل التالي.

# الفصل الخامس

## النزعة التكذيبية المتطورة، التوقعات الجديدة وتقدم العلم

### 1. درجة قابلية التكذيب نسبية أكثر مما هي مطلقة

ذكرنا في الفصل السابق بعض الشروط التي ينبغي أن تستوفيها فرضية ما لكي تستحق الاعتبار من طرف من يشتغل بالعلم، ينبغي أن تكون الفرضية قابلية للتكذيب، وهي تكون أفضل بقدر ما تكون أكثر قابلية للتكذيب. غير أنها، مع ذلك، لايلزم أن تكذب. إن أشد القائلين بالتكذيب تصنعا، لواعون بأن هذه الشروط وحدها غير كافية. فلا بد من شروط إضافية لاظهار ما يطبع العلم من ضرورة التقدم. إن على فرضية ما أن تكون أكثر قابلية للتكذيب من تلك التي تحل محلها.

إن النظرة التكذيبية الى العلم، إذ ترتكز على تقدم العلم، لتنقل الانتباه من المزايا التي تتصف بها نظرية وحيدة، الى المزايا النسبية لنظريات متنافسة. وهذه النظرة توفرها نظرة ديناميكية الى العلم بدلا من النظرة السكونية التي ينظر بها التكذيبيون الأكثر سذاجة الى العلم، فعوضا عن التساؤل عما إذا كانت نظرية ما قابلة للتكذيب، وفيم هي كذلك، وعما إذا تم تكذيبها فعلا، عوضا عن ذلك يطرح السؤال التالي : هل تستطيع النظرية المقترحة أن تحل، فعلا، محل النظرية التي تنافسها ؟ فالنظرية الجديدة سوف تكون أهلا لشد انتباه العلماء إليها إذا ما كانت أكثر قابلية للتكذيب من منافستها، وإذا ما استطاعت، بكيفية خاصة، أن تتوقع نوعا جديدا من الظواهر التي لم ينظر فيها من قبل.

هذا الانتباه المتجه نحو مقارنة درجات قابلية التكذيب في مجموعة من النظريات، والمتأتي من كون العلم معرفة تنمو وتتطور، هذا الانتباه المتجه في هذا الاتجاه يتيح التغلب

على مشكل تقني. ذلك لأن من الصعوبة بمكان تحديد الدرجة الدقيقة التي تكون بها نظرية ما قابلة للتكذيب. والسبب في عدم إمكان تحديد القياس المطلق لقابلية التكذيب لايرجع فقط إلى أن عدد العوامل الممكنة لتكذيب نظرية ما يكون دائما غير محدود. على هذا النحو يكون من الصعب أن نرى ما إذا كان للسؤال : «كيف تكون نظرية نيوتن قابلة للتكذيب»، جواب معين، ومن ناحية أخرى فإنه غالبا ما يكون من الممكن مقارنة درجات قابلية القوانين أو النظريات للتكذيب. فالعبارة التالية : «كل الأجسام تتجاذب تجاذبا متبادلا، مثنى مثنى، بقوة تتغير تبعا لمربع عكس المسافة الفاصلة بينها»، أكثر قابلية للتكذيب من هذه العبارة الأخرى : «تتجاذب كواكب المجموعة الشمسية تجاذبا متبادلا بقوة تتغير تبعا لمربع عكس المسافة الفاصلة بينها». العبارة الثانية متضمنة في الأولى. وكل ما يكذب الثانية يكذب الأولى، والعكس ليس صحيحا، وبكيفية نظرية، يود التكذيبي لو يستطيع القول إن مجموعة من النظريات التي تؤلف التطور التاريخي لعلم من العلوم، تتكون من نظريات قابلة للتكذيب، وكل منها أكثر قابلية للتكذيب من التي تسبقها.

## 2. قابلية التكذيب الصاعدة والتعديلات المناسبة للواقع

لكي يتقدم علم من العلوم ينبغي أن تتزايد قابلية نظرياته للتكذيب، وأن يكون لها، تبعا لذلك، محتوى منطقي، وقيمة إعلامية أعظم. وهذا المطلب يلغي النظريات التي قصد بها حماية نظرية ما من تكذيب يتربصها. والتعديل الذي يتم إدخاله على نظرية ما، من مثل إدخال مسلمة إضافية، أو إحداث تغيير في مسلمة كانت موجودة، إن مثل هذا التعديل لاتكون له نتائج قابلة للاختبار، غير تلك التي نتجت عن النظرية واختبرت قبل أن يتم تعديل هذه النظرية. مثل هذا التعديل نسميه تعديلا مناسبا للواقع ad hoc. وسوف نقوم في بقية هذه الفقرة بتقديم أمثلة قصدنا بها إيضاح هذا التعديل المناسب. وسأنظر أولا في تلك التعديلات المناسبة التي قد لايريدها التكذيبي، وأقابلها بتعديلات أخرى غير مناسبة سيتلقاها التكذيبي تبعا لذلك بالترحيب.

المثال الأول الذي أقدمه مبتذل الى حد ما. لننظر في التعميم القائل : «الخبز مغذٍّ». إن هذه النظرية البسيطة التي توضحها كثير من التفاصيل، تقوم في تأكيد أنه إذا ما نما القمح بصورة طبيعية، وتم تحويله بكيفية طبيعية الى خبز، ثم أُكِلَ بشكل طبيعي من طرف كائنات بشرية، فإن هؤلاء البشر سيكونون حينئذ قد تناولوا غذاء. لقد كان لهذه النظرية التي تبدو بريئة، بعض الوجوه المخالفة، وذلك عندما حدث في إحدى القرى بفرنسا، التي نما فيها القمح نموا طبيعيا وحُوِّل إلى خبز، أن غالبية الذين أكلوه أصيبوا بمرض خطير أودى بحياة عدد

منهم. لقد حصل إذن تكذيب النظرية القائلة «(كل) خبز مغذٍّ». وبوسعنا، لتجنب هذا التكذيب، أن ندخل عليها تعديلا، وذلك بالتعبير عنها على النحو التالي : «كل» خبز مغذٍّ، باستثناء ذلك الخبز الذي تم صنعه في القرية الفرنسية المذكورة». هذا التعديل هو تعديل مناسب. وكل اختبار يجري على النظرية المعدلة إلا ويكون في ذات الوقت اختبارا للنظرية الأصلية. فاستهلاك أي كائن بشري للخبز هو اختبار للنظرية الأصلية، بينما يقتصر اختبار النظرية المعدلة على استهلاك كل أنواع الخبز فيما عدا ذلك الذي أدى الى نتائج مفجعة في فرنسا. فالفرضية المعدلة أقل قابلية للتكذيب من الصيغة الأصلية. والقائل بالتكذيب ينبذ مثل هذه التصرفات الآتية من الخلف أو المشبوهة.

والمثال التالي أقل قسوة وأشد تسلية، إنه يقوم على محادثة جرت في القرن السابع عشر بين غاليلي وبين أحد خصومه الأرسطيين. فبعد أن لاحظ غاليلي، بعناية، القمر بواسطة التلسكوب الذي اخترعه منذ عهد قريب، استطاع أن يستنتج من ملاحظاته أن القمر ليس كرة ملساء، بل إن سطحه مليء بالجبال وبالفوهات. وقد أخطر خصم غاليلي، وهو يكرر التجربة بنفسه، الى التسليم بأن الأمور تظهر على النحو الذي وصفه غاليلي. غير أن هذه الملاحظات كانت تهدد فكرة أساسية سائدة لدى عدد كبير من الآرسطيين، ألا وهي فكرة أن كل الأجرام السماوية هي كرات كاملة. وأمام التكذيب الظاهري الذي تقدمه ملاحظات غاليلي، قام خصمه بالدفاع عن وجهة نظره بكيفية مناسبة على نحو مفرط الى حد ما. فقد اقترح فكرة مادة غير مرئية فوق القمر تملأ فوهاته وتغطي جباله بحيث يبقى سطحه كرويا على نحو تام. وقد بحث غاليلي عن الكيفية التي يمكن بها اكتشاف وجود هذه المادة غير المرئية، فألفى نفسه يتوصل إلى الجواب بأنه لاتوجد أي وسيلة الى ذلك. فما من شك إذن في أن النظرية المعدَّلة لم تؤد إلى أي نتيجة جديدة قابلة للاختبار، ومن ثم فهي غير مقبولة تماما من طرف القائل بالتكذيب. وقد أفلح غاليلي في بيان أن خصمه إنما يدافع عن وجهة نظر لاتحتمل الدفاع عنها في هذه الصورة الروحية التي تطبعها. وأعلن أنه مستعد للتسليم بوجود المادة غير المرئية فوق القمر، ولكنه يرى أنها ليست منتشرة ومرتبة كما زعم خصمه، بل هي متكدسة على قمم الجبال، بحيث إن هذه الأخيرة تبدو، مرارا، وكأنها أعلى مما هي عليه في الواقع عند رؤيتها بالتلسكوب في أوقات سابقة. لقد نجح غاليلي في إفشال مناورة خصمه المتمثلة في التلاعب الذي يقوم في اختراع معدات مناسبة لحماية نظريته.

سأذكر باختصار مثالا آخر للفرضيات المناسبة في تاريخ العلوم. لقد كانت نظرية الفلوجيست، قبل لافوازييه، هي النظرية المسلم بها فيما يتعلق بالاحتراق. وكانت هذه النظرية تقول إن الفلوجيست يتطاير من المواد عندما تُحرَق. وصارت هذه النظرية مهددة عندما

اكتشف بأن كثيرا من المواد يزداد وزنها بعد الاحتراق. وللتغلب على هذا التكذيب الظاهر، اقترحت فكرة أن الفلوجيست له وزن سالب. ولما كانت هذه الفرضية لايمكن اختبارها إلا في حالة المواد الثقيلة قبل الاحتراق وبعده، فهي فرضية مناسبة، إنها لاتقود إلى اختبارات جديدة.

إن التعديلات التي تجرى على نظرية ما بقصد التغلب على صعوبة فيها، لاتكون بالضرورة مناسبة وملائمة. وها هي بعض الأمثلة على تعديلات ليست كذلك، ومن ثم فهي مقبولة من طرف القائل بالتكذيب.

لنعد الى تكذيب العبارة «الخبز مغذ» لنرى كيف نعدلها بصورة مقبولة، وذلك بأن نعوض، مثلا، النظرية الأصلية التي كُذِّبَت، بالعبارة : «كل خبز يغذي ما عدا الخبز الذي يصنع من قمح معدٍ بسبب حمله لنوع من الطفيليات». (مع إرفاق هذه العبارة بتحديد نوعية هذه الطفيليات، وبعض الخصائص المميزة لها). هذه النظرية المعدَّلة ليست مناسبة، لأنها تؤدى الى اختبارات جديدة... **إنها قابلة للاختبار بكيفية مستقلة**، بتعبير [26،893] بوبر. وبوسعنا أن نخضعها للاختبار لمعرفة وجود الطفيليات داخل القمح الذي صنع منه خبز أعد خصيصا لذلك، وذلك بزرع إحدى الطفيليات في قمح، واختبار القيمة الغذائية للخبز المصنوع منه، عن طريق تحليل كيميائي للطفيلية المزروعة في القمح، يستهدف الكشف عن وجود سموم معروفة، الخ. يمكن لجميع هذه الاختبارات التي لا يشكل الكثير منها اختبارات للفرضية الأصلية، أن تؤدي الى تكذيب الفرضية المعدلة، وإذا تبين أن الفرضية المعدلة، الأكثر قابلية للتكذيب، تقاوم التكذيب عندما تخضع لاختبارات جديدة، فإننا سنكون حينئذ قد تعلمنا شيئا جديدا وحققنا تقدما.

لنتوجه الآن نحو تاريخ العلوم لننظر في مثال أقل اصطناعا : إنه مثال متوالية الأحداث التي قادت الى اكتشاف كوكب نبتون. فقد كانت الملاحظات التي تم القيام بها خلال القرن التاسع عشر لحركات الكوكب أورانوس Uranus، تشير إلى أن مداره يبتعد بمقدار كبير عن المدار الذي توقعته نظرية الجاذبية عند نيوتن، ومن ثم طرحت تلك الملاحظات إشكالا في وجه هذه النظرية. وللتغلب على هذه الصعوبة، افترض كل من لُوفيرْيِيه في فرنسا، وَأَدَامْسْ في انجلترا، أن هناك كوكبا آخر، لم يكتشف الى ذلك الحين، بالقرب من أورانوس. فقد يكون التجاذب بين هذا الكوكب وبين أورانوس هو السبب في الفرق بين المدار الملحوظ لأورانوس وبين مداره المتوقع. هذا الافتراض لم يكن مجرد افتراض مناسب كما سوف يبين تتابع الأحداث، فلقد أمكن حساب المسافة التقريبية للكوكب المفترض، مع افتراضه ذا حجم معقول، ومع التسليم بأن هذا الحجم يفسر انحراف أورانوس عن مداره النظري. وبعد الفراغ من هذه

الحسابات، أمكن إخضاع الاقتراح الجديد لاختبارات، وذلك بالتنقيب في جهة محددة من السماء بواسطة التلسكوب، وعلى هذا النحو توصل جال Galle أن يرى، لأول مرة، الكوكب المعروف اليوم باسم نبتون. إن هذه الخطوة التي تم القيام بها من أجل إنقاذ نظرية نيوتن من التكذيب بسبب انحراف مدار أورانوس، بدلا من أن تكون خطوة مناسبة أو ملائمة، فهي قد قادت الى شكل جديد من اختبار هذه النظرية، خرجت منه صامدة بشكل مدهش : لقد نتج عن ذلك تقدم في العلم.

## 3. الاثبات كما يراه أصحاب النزعة التكذيبية

كنت أقول، عندما قدمت في الفصل السابق النزعة التكذيبية كبديل للنزعة الاستقرائية، أن التكذيبات، أي كون النظريات لاتجتاز اختبارات الملاحظة والتجربة بنجاح، لها أهمية أولى. وقد بينت في ذلك الفصل، إن المنطق مصنوع على نحو من شأنه أن يتيح، في ضوء عبارات الملاحظة المتوفرة، إثبات كون النظريات كاذبة لا كونها صادقة. وألححت فيه كذلك على أن العلم، من أجل محاولة حل المشاكل، أن يتقدم باقتراح تخمينات أو تكهنات جريئة، قابلة للتكذيب الى أقصى درجة، تخمينات ينبغي أن تتلوها محاولات لاتلين لتكذيب الاقتراحات الجديدة. علاوة على أني اقترحت في ذلك الفصل اعتبار ما يحصل في العلم من ضروب التقدم الكبير، إنما يحصل عندما يتم تكذيب هذه النظريات الجريئة. وهذا هو نفس ما يقوله بوبر الذي يعلن أنه يقول هو نفسه بالتكذيب، في المقطع الذي ذكرناه سابقا، حيث كان هو نفسه الذي أبرز بخط التشديد العبارة التي استعرناها منه. إلا أننا سوف نكون مخدوعين إذا نحن ثبتنا انتباهنا، حصرا، في الوقائع التي تقوم بالتكذيب، ذلك لأننا سوف ننتهي، عندئذ، الى عرض خاطىء للموقف التكذيبي الأكثر تصنعا. نجد إيضاحا جيدا لذلك في المثال الذي أنهينا به الفقرة السابقة. لقد استبان لنا أن محاولة انقاذ نظرية نيوتن، بواسطة فرضية تأملية، بوسعها أن تتيح لنا، بكيفية مستقلة، القيام باختبار جديد، لقد استبان لنا أن هذه المحاولة ناجحة لأن الفرضية تم تأييدها باكتشاف نبتون، وليس لأنها كُذِّبَت.

إننا نكون مخطئين إذا اعتبرنا أن كون التخمينات الجريئة القابلة للتكذيب، بأعلى درجة، قد تم تكذيبها فعلا، يمثل لحظات تقدم هامة في العلم. [18، 164، 173]. ويظهر هذا الخطأ بوضوح عندما نتطرق الى حالات قصوى متنوعة. فمن جهة، تتخذ النظريات صورة تخمينات جريئة مجازفة، بينما تكون هذه التخمينات، من جهة أخرى، حذرة ولا يبدو أن منطوقاتها تحتوي أي مخاطرة تذكر. وإذا ما فشلت هذه أو تلك من هذه التخمينات في أحد اختبارات الملاحظة أو التجربة، فإنها سوف يتم تكذيبها، في حين أنها إذا نجحت في مثل هذا

الاختبار، فسيقال إنها قد تم إثباتها (3) ويحصل تقدم مهم في العلم عندما يتم تأييد أو إثبات تخمينات جريئة أو تكذيب التخمينات الحذرة. في هذه الحالة الأخيرة تكون للتخمينات قيمة إعلامية كبيرة، وتشكل إسهاما حاسما في المعرفة العلمية، لأنها سوف تدل، إذ ذاك، على اكتشاف ظاهرة لم تكن معروفة أو كانت تعتبر غير محتملة الوقوع. فاكتشاف نبتون أو موجات الراديو، وتأييد إدنجتون Eddington لتنبؤ آينشتاين الجريء بانحاء الأشعة الضوئية داخل حقول الجاذبية، هي أمثلة توضح ذلك. إنها تنبؤات مجازفة تم تأييدها. إن تكذيب تخمينات حذرة يوفر معلومات جديدة لأنه يقرر أن ما اعتبر وكأنه حق بغير إشكال، هو في الواقع شيء كاذب. والبرهان الذي قدمه راسل على عدم تماسك نظرية النماذج الساذجة، المؤسسة على قضايا كانت تبدو مبتذلة، هو مثال لتكذيب مثمر لتخمين لايحمل في الظاهر أي مجازفة. وعلى العكس من ذلك فإن تكذيب تخمين جريء أو تأييد تخمين حذر لايقدم من المعلومات إلا قليلا. فعندما يتم تكذيب تخمين جريء، فإننا نعلم أننا قد أثبتنا أن فكرة جديدة حمقاء هي خاطئة وليس غير. فتكذيب فرضية كبلر القائلة إن المسافة بين مدارات الكواكب يمكن تفسيرها بواسطة المجسمات الخمسة المنتظمة الأضلاع التي قدمها أفلاطون، ليس مما ينبغي أن نجعل منه علامة بارزة على طريق مراحل التقدم الجوهرية التي قطعتها الفيزياء، ونحن لانستفيد كثيرا عندما يتم تكذيب فرضية حذرة. إن ذلك لا يعدو أن يشير الى أن نظرية مؤسسة تأسيسا جيدا وواضحة بذاتها، قد تم تطبيقها بنجاح مرة أخرى. مثال ذلك التخمين القائل أن حديدا يتم استخراجه بطريقة جديدة يتمدد بالحرارة كأي حديد من أصل آخر، لن تنتج عنه نتائج تذكر.

يتمنى القائل بالتكذيب إلغاء الفرضيات المناسبة، ويمنح الامتياز للفرضيات الجريئة، التي يراها إمكانيات لتجاوز النظريات التي تم تكذيبها. فهذه الفرضيات الجريئة تقود الى تنبؤات جديدة، يمكن اختبارها، دون الخروج عن النظرية الأصلية التي تكذبها. غير أنه، إن تكن فرضية ما تستحق الاعتبار لكونها تتيح إمكانية القيام باختبارات جديدة، فإننا لايمكن أن نماثلها بتحسين للنظرية وللاشكالية التي يفترض في هذه الفرضية أنها جاءت لتحل محلهما، طالما لم تجتز بنجاح بعض الاختبارات على الأقل، هذا يعادل القول إن النظرية الجديدة الجريئة المقترحة عليها، قبل أن يكون في وسعها استحقاق نسخ النظرية المكذّبة، أن تنتج توقعات جديدة يتم تأييدها. إن كثيرا من التأملات التي تم التعبير عنا بصورة فظة وبدون أدنى حيطة، لن تجتاز الاختبارات التي تجرى عليها بنجاح، ولن تستطيع، نتيجة لذلك، أن

3 ـــ لايسعى الخلط بين هذا الاستعمال لكلمة إثبات، وبين الاثبات الذي توصف به نظرية تمت البرهنة على صدقها.

ترق إلى مرتبة المساهمات المفيدة في نمو المعرفة العلمية. وإذا ما أدى تأمل فظ ومتسرع، بكيفية استثنائية، الى توقع جديد كان يبدو من قبل غير قابل للتصور، فإنه يُرْفَعُ، بسبب ذلك نفسه، الى مرتبة واقعة بارزة في تاريخ تقدم العلم. أن تأييدات التوقعات الجديدة الناتجة عن التخمينات الجريئة، لها أهمية كبرى لدى القائلين بالتكذيب.

## 4. الجرأة والجدة والمعرفة المكتسبة

النعتان «جريئة» و«جديدة»، اللذان نعتنا بهما، على التوالي، الفرضيات والتوقعات، يستحقان شرحا إضافيا. فهاتان الفكرتان نسبيتان من الوجهة التاريخية. إذ أن تخمينا جريئا في عصر من عصور تاريخ العلوم، يمكن أن يفقد طابعه الجريء هذا في عصر لاحق. فعندما قدم ماكسويل «نظريته حول ديناميكا الحقل الكهرطيسي» في سنة 1864، كان ذلك تخمينا جريئا، لأنها كانت تدخل في صراع مع النظريات السائدة المقبولة في ذلك العصر، والقائمة على فكرة التفاعل اللحظي بين الأنظمة الكهرطيسية (المغناطيسات، الأجسام المشحونة، الموصلات الحاملة لشحنات.. الخ) في المكان الفارغ، وعلى السرعة المحدودة لانتشار المفعولات الكهرطيسية عبر الجواهر المادية وحدها. كانت نظرية ماكسويل تناقض هذه الفرضيات السائدة المقبولة، لأن هذه النظرية تتوقع بأن الضوء هو ظاهرة كهرطيسية، وتتنبأ، علاوة على ذلك، كما سيتم توضيحه فيما بعد، بأن التيارات المتذبذبة ترسل شكلا جديدا للاشعاع، هو شكل موجات الراديو التي تنتشر بسرعة منتهية عبر الخلاء. وعلى هذا النحو كانت نظرية ماكسويل في عام 1864 نظرية جريئة، وكان التوقع الناتج عنها بوجود موجات الراديو توقعا جديدا. إن كون نظرية ماكسويل تصف بدقة سلوك مجموعة من المنظومات الكهرطيسية قد أصبح يشكل جزءا من مجمل المعرفة العلمية السائدة، ولم تعد العبارات المتعلقة بوجود موجات الراديو وخصائصها مما يصنف ضمن التنبؤات الجديدة.

إذا أطلقنا على المجموع المعقد للنظريات العلمية المقبولة والمؤسسة تأسيسا جيدا، في مرحلة من مراحل النمو التاريخي للعلم، إذا أطلقنا على ذلك المجموع اسم المعرفة المكتسبة لهذه المرحلة، فإننا نستطيع أن نقول إن تخمينا ما يكون جريئا عندما تبدو إثباتاته لاتقوم على أساس متين بالنسبة للمعرفة المكتسبة المعاصرة له. فلقد كانت نظرية النسبية المعهودة لآينشتاين جريئة في 1915، لأن فرضية انتقال الضوء في خط مستقيم كانت تشكل جزءا من المعرفة المكتسبة لتلك الحقبة. الشيء الذي كان يتناقض مع إحدى نتائج نظرية النسبية المعممة، وهي إنحناء الأشعة الضوئية داخل حقول الجاذبية المكثفة. وقد كان علم الفلك الذي أسسه كوبرنيك عام 1543 جريئا، لأنه كان يتناقض مع فرضية صارت من قبيل

المعرفة المكتسبة، وهي فرضية ثبات الأرض في مركز الكون. واليوم لم يعد علم الفلك الكوبرنيكي ذاك يعتبر جريئا.

وبنفس الكيفية التي ننعت بها تخمينات علمية بأنها جريئة، أو بأي نعت آخر مماثل اعتمادا على المعرفة المكتسبة المقابلة لها، سنصف التوقعات بأنها جديدة، إن ضمت إليها ظاهرة من الظواهر لم تكن تشكل جزءا من المعرفة المكتسبة لعصر أو حقبة معينة، أو تم إقصاؤها صراحة من هذه المعرفة. فتوقع كوكب نبتون في سنة 1846، كان توقعا جديدا لأن المعرفة المكتسبة في ذلك العصر لم تكن تتضمن أي إحالة على هذا الكوكب. والتوقع الذي استنتجه بواصون Poisson في سنة 1818، من النظرية التموجية التي قدمها فرينل Fresnel حول الضوء، والتي تقول بأنه لابد أن نلاحظ في مركز أحد وجهي قرص مضاء إضاءة مناسبة، بقعة لامعة، كان هذا التوقع المستنتج من تلك النظرية جديدا، لأن النظرية الجسيمية حول الضوء، والتي كانت جزءا من المعرفة المكتسبة لذلك العصر، كانت تنكر وجود مثل تلك البقعة.

تضمنت الفقرة السابقة فكرة أن الاسهامات الحاسمة في نمو المعرفة العلمية تنتج عندما يتم تأييد تخمين جريء، أو عندما يتم تكذيب تخمين حذر. وفكرة المعرفة المكتسبة تبين بأن هذين المظهرين يمكن لهما أن يرتبطا وينتجا عن تجربة فريدة. فالمعرفة المكتسبة مصنوعة من فرضيات، على وجه التحديد، لأن الأمر يتعلق فيها بمعرفة تم إثباتها إثباتا جيدا، وتعتبر معرفة غير إشكالية. ويترجم تأييد تخمين جريء بتكذيب جزء من المعرفة المكتسبة، وهو ذلك الجزء الذي كان هذا التخمين، بالقياس إليه، جريئا.

## 5. مقارنة وجهتي النظر الاستقرائية والتكذيبية حول الاثبات

لقد رأينا أن التأييد أو الاثبات يقوم بدور هام في العلم من منظور معين، وهو منظور النزعة التكذيبية المتطورة، على أن ذلك لاينبغي أن يكون سببا للتخلي عن الانتماء الى «النزعة التكذيبية». يستمر صاحب النزعة التكذيبية المتطورة في تأكيد أن النظريات يمكن أن تكذَّبَ وتُنبَذ، منكرا في نفس الوقت إمكان إثبات صدقها، أو صدقها المحتمل. إن العلم يقوم في تكذيب النظريات وتعويضها بنظريات أفضل، لها قدرة أعظم على الصمود في الاختبارات. والاثباتات التي تلقاها نظريات جديدة تكون هامة بمقدار ما تكون هذه الاثباتات حجة على أن النظرية الجديدة تشكل تحسينا للنظرية التي تحل محلها. والنظرية التي تم تكذيبها، عن طريق ما اكتشف بواسطة النظرة الجديدة، تشكل، لهذا السبب عينه، إثباتا للنظرية الجديدة. وبمجرد ما تنجح نظرية جديدة جريئة في إقصاء منافستها، فإنها تصبح من جديد هدفا لاختبارات صارمة تتأسس على نظرية لاحقة تقوم هي أيضا على تخمينات جريئة.

ينظر القائل بالتكذيب الى الاثبات نظرة مختلفة جدا عن نظرة القائل بالاستقراء، وذلك لكون النظرة الأولى تشدد على دعوى النمو التاريخي للعلم. إن دلالة بعض الوقائع التي تثبت نظرية ما، تتحدد حسب النظرة الاستقرائية، بشيء واحد لاغير، وهو العلاقة المنطقية بين عبارات الملاحظة المثبت وبين النظرة المذكورة. فملاحظة جَالْ لنبتون لاتدعم نظرية نيوتن أكثر مما تدعم أي ملاحظة راهنة لنبتون. إن السياق التاريخي الذي تصنع داخله الحجة المثبتة لايؤخذ في الحسبان. وتمتلك وقائع الملاحظة هذه الخاصية متى دعمت، على نحو استقرائي، نظرية من النظريات، وكلما كثر عدد هذه الوقائع ازدادت النظرية قوة، وتوفرت لها حظوظ الصدق. ويبدو أن هذه النظرية اللاتاريخية في الاثبات تترتب عنها النتيجة الوخيمة التالية، وهي اعتبار العدد الذي لايحصى من الملاحظات التي تتم حول الحجارة الساقطة، ومواقع الكواكب... الخ، وكأنها نشاط علمي يستمد أهميته من كون هذه الملاحظات تقود الى الزيادة في تقدير احتمال صدق قانون الجاذبية.

وهذا يتناقض، بقوة، مع وجهة النظر التكذيبية التي تجعل معنى الاثبات يتغير تبعا للسياق التاريخي الذي يتم فيه هذا الاثبات. ويعطي إثبات ما امتيازا لنظرية من النظريات، عندما ينتج عن اختبار تنبؤ جديد. وبعبارة أخرى يحكم على إثبات ما بأنه دو دلالة، إذا ما كانت المعرفة المكتسبة الى حين حصوله تجعل تَبَوُّأَهُ لمكانته كإثبات، شيئا محتمل الوقوع، فالاثباتات التي هي خلاصات ونتائج لمعرفة ماضية لا أهمية لها ولا دلالة. فإذا قمت اليوم بإثبات نظرية نيوتن، بإسقاطي حجرة نحو الأرض، فإني لا أقدم أي مساهمة صالحة في مجال العلم. أما إذا أثبت، في يوم من الأيام، على عكس ذلك، نظرية تأملية تؤكد بأن تجاذب جسمين يدوران حول بعضهما يتوقف على حرارتهما، مكذبا بذلك نظرية نيوتن، فإني أكون بذلك قد أسديت خدمة مهمة للمعرفة العلمية، فنظرية نيوتن وبعض ما لها من حدود، يشكلان جزءا لا يتجزأ من المعرفة المكتسبة، في حين أن توافق التجاذب الدوراني على درجة الحرارة، لايشكل جزءا من هذه المعرفة، وهذه حجة إضافية لصالح المنظور التاريخي الذي يأخذه القائلون بالتكذيب، في اعتبارهم في مسألة الاثبات، فلقد أثبت هرتز نظرية ماكسويل عندما اكتشف أولى موجات الراديو، وكلما استمعت إلى جهاز الراديو فإني أثبت بذلك أيضا نظرية ماكسويل. فالأمر يتعلق في الحالتين بوضعية متشابهة : تتوقع النظرية أن موجات الراديو لابد أن تلتقط، والتقاطها الفعلي يشكل دعما أو تأييدا استقرائيا لهذه النظرية. غير أن شهرة هرتز تعود الى اكتشافه لهذا الاثبات، في حين أن الاثبات المتكرر الذي أقوم به يبقى مجهولا من طرف العلم. ففضل هرتز يكمن في أنه خطا خطوة كبيرة الى الأمام في مجال العلم، أما إستماعي للراديو فليس سوى شكل من أشكال تزجية الفراغ. فالفرق بأكمله راجع إلى السياق التاريخي.

الفصل السادس

# حدود النزعة التكذيبية

## 1. توقف الملاحظة على النظرية وقابلية التكذيبات للخطأ

يقوم هدف النشاط العلمي، بالنسبة للتكذيبي الساذج، في بذل الجهد من أجل تكذيب نظريات معينة، مع الاقرار بأن منطوقات الملاحظة المناقضة لها صادقة. والتكذيبي المدقق لايشاطر هذه الوجهة من النظر. ذلك لأنه يعتبر أن إثبات نظرية تأملية ما وكذا تكذيب نظرية مثبتة جيدا، يلعبان دورا هاما. على أن بينهما قاسما مشتركا، وهو الفرق الكيفي الذي يقيمانه بين وضع الاثباتات ووضع التكذيبات. فإذا ما نجح أحد في تكذيب نظريات معينة بواسطة حجة ملائمة، فلا أحد يستطيع أبدا أن يثبت صدقها ولا حتى درجة من درجات احتمال صدقها. فقبول نظرية ما يتم دائما بدرجة من عدم اليقين، ونبذ نظرية ماهو، دائما، فعل نهائي. ومن هنا يستمد القائلون بالتكذيب اسمهم وعنوانهم.

والعيب في أطروحات التكذيبيين هو أنها تتوقف على نظرية معينة، وتكون عرضة للخطأ. ويمكن توضيح ذلك، مباشرة، بالتذكير بالاستدلال المنطقي الذي يستدعيه التكذيبيون لتأييد أطروحاتهم : إذا ما توفرنا على منطوقات صادقة مستقاة من الملاحظة، فإننا نستطيع حينئذ أن نستنتج منها كذب بعض المنطوقات الشمولية، ولكننا لانستطيع أن نستنتج منها صدق أي منطوق شمولي. إن هذا الاستدلال لامجال للطعن فيه، ولكنه قائم على فرضية معينة، وهي أننا نتوفر على منطوقات مستمدة من الملاحظة، مؤكدة على نحو تام، والحال أن هذا لايحدث دائما، كما بسطنا ذلك بكيفية مطولة، في الفصل الثالث. فجميع منطوقات الملاحظة قابلة للخطأ. ونتيجة لذلك فإنه إذا ما دخل منطوق شمولي أو سلسلة من المنطوقات الشمولية المكونة لنظرية ما أو لجزء منها، في صراع مع منطوق من منطوقات الملاحظة فإن من الممكن أن يكون منطوق الملاحظة هو الخاطيء. إن المنطق لا يفرض نبذ

نظرية ما جملة وتفصيلا في حالة تعارضها مع الملاحظة فبوسعنا أن ننبذ منطوق ملاحظة قابل للخطأ، محتفظين، في نفس الوقت، بالنظرية القابلة للخطأ والتي يتصارع معها هذا المنطوق المستمد من الملاحظة. وذلك، على وجه التحديد، هو ما حدث عندما احتفظ بنظرية كوبرنيك في ذات الوقت الذي استبعدت فيه واقعة متناقضة مع هذه النظرية، تمت ملاحظتها بالعين المجردة، وهي كون حجم الزُّهرة (فينوس) لايتغير تغيرا محسوسا خلال السنة، وذلك ما يحصل أيضا عندما يُحْتَفَظُ بالوصف الحديث لمسار القمر، ويعتبر ظهور القمر عند اقترابه من الأفق بحجم يبدو أكبر من حجمه وهو مرتفع في السماء، وَهْماً، حتى وإن لم نفهم جيدا سبب هذا الوهم. وفي العلم أمثلة غزيرة على نبذ منطوق من منطوقات الملاحظة مع الاحتفاظ بالنظريات المتعارضة معه. لايمكن استبعاد إمكانية الكشف، في ما يتحقق في المجال النظري من ضروب التقدم، عن عدم مطابقة منطوق ما، مهما يَبْدُ هذا المنطوق ضاربا بجذور راسخة في أرض الملاحظة. وباختصار، فإنه لاتوجد، إذن، تكذيبات نهائية حاسمة.

## 2. دفاع بوبر (عن النزعة التكذيبية) دفاع غير صائب

سبق لكارل بوبر أن أدرك المشكل الذي نوقش في الفقرة (1)، وذلك عندما نشر الطبعة الألمانية الأولى لكتابه منطق الاكتشاف العلمي، فقد عرض في الفصل الخامس من هذا الكتاب، تحت عنوان «مشكلة القاعدة الأمبريقية»، تصورا للملاحظة ولمنطوقات الملاحظة، يأخذ في الحسبان كون منطوقات الملاحظة التي لايعتريها الخطأ، ليست معطاة مباشرة بواسطة إدراكاتنا الحسية. وسأعرض أولا وجهة نظره، ثم أبين بعد ذلك أنه لايجعل القائل بالتكذيب في مأمن من الاعتراضات التي أثيرت في الفقرة (1).

يبرز موقف بوبر التمييز الهام الذي يمكن إقامته بين منطوقات أو عبارات الملاحظة العامية من جهة، وبين تجارب الادراك الخاصة بكل ملاحظة من جهة أخرى. هذه الأخيرة تكون، بمعنى من المعاني «معطاة» للأفراد في فعل الملاحظة، ولكن لايوجد ممر مباشر من هذه التجارب الخاصة (التي تتوقف على عوامل خاصة بكل ملاحظ مفرد : ترقباته، معرفته السابقة... الخ) الى منطوق ملاحظة يرمي إلى وصف الوضعية الخاضعة للملاحظة. يمكن أن يخضع منطوق ملاحظة جرى التعبير عنه بحدود أو ألفاظ «عامية» لاختبارات تسمح بتعديله ونبذه. ويمكن للملاحظين متعددين أن يقبلوا أو يرفضوا، بكيفية منفردة، منطوقا خاصا من منطوقات الملاحظة، والدافع الى القرار الذي يتخذونه في هذا المجال، دافع جزئي، إنه تجارب إدراكية ملائمة، غير أنه لن يكون في وسع أي تجربة معيشة من طرف فرد ما، أن تكون كافية لاثبات صلاحية منطوق من منطوقات الملاحظة، قد ينقاد أحد الملاحظين إلى قبول منطوق

من منطوقات الملاحظة على أساس إدراك حسي معين، ولكن انكشاف خطأ هذا المنطوق يظل شيئا ممكنا.

وها هي ذي بعض الأمثلة التي توضح ذلك : «الأقمار التابعة للمشتري قابلة لأن ترى بواسطة تلسكوب»، و«النجوم مربعة الشكل، وملونة بألوان زاهية»، هما منطوقات من منطوقات الملاحظة المعترف بها علنا. الأول يمكن أن ينسب إلى جاليليه أو إلى أحد أتباعه، والثاني موجود في مذكرات كيلر. ونعني بكون هذين المنطوقين علنيين Publics، أن بوسع كل شخص، تسنح له الفرصة، أن يتمسك بهما أو ينتقدهما. والدافع الكامن من وراء اتخاذ الجاليليين لقرار الدفاع عن المنطوق الأول، هو تجارب الادراك التي كانت ترافق ملاحظاتهم للمشتري، عبر التلسكوب، وعلى النحو ذاته، فإن ما دفع كيلر الى تدوين المنطوق الثاني، كان قائما على تجاربه الادراكية عندما كان يصوب التلسكوب الى السماء. وهذان المنطوقان المستمدان من الملاحظة يمكن إخضاعهما لاختبارات. وقد ركز خصوم جاليليه على أن ما اعتبره هذا الأخير أقمارا كان في الحقيقة ضلالات راجعة الى كيفية عمل التلسكوب. وكان جاليليه يدافع عن إمكان رؤية أقمار المشتري، مؤكدا أنه لو كانت هذه الأقمار المرئية وهمية لكان من اللازم أن نراها تظهر بالقرب من كواكب أخرى، ومع استمرار المناظرة العلمية، في هذا الشأن، استطاع منطوق الملاحظة المتعلق بأقمار المشتري، بفضل تحسين التلسكوبات وتطور النظرية البصرية، أن يستمر في البقاء رغم أنف الخصوم. وقد قبل معظم العلماء، في نهاية المطاف، هذا المنطوق. أما منطوق كيلر المتعلق بشكل النجوم وألوانها، فإنه لم يصمد أمام الانتقادات والاختبارات، ولم يلبث أن نُبِذَ. وخلاصة موقف بوبر من منطوقات الملاحظة، هو أن إمكانية قبولها تقاس بقدرتها على البقاء بعد الاختبارات. فالمنطوقات التي تسقط في الاختبارات تترك وتستبعد. بينما يتم الاحتفاظ، على سبيل المحاولة، بتلك التي تستمر في البقاء بعد جميع الاختبارات التي يتم إخضاعها لها. وقد أسند بوبر، في كتابه الأول المذكور على الأقل، دورا هاما لقرارات الأفراد والجماعات، فيما يتعلق بقبول أو رفض ما أسميته منطوقات الملاحظة، وما يسميه بوبر «المنطوقات الأساسية» Enoncés de base. كتب بوبر قائلا : «إن قبولنا للمنطوقات الأساسية يترتب عن قرار أو اتفاق، وبهذا الاعتبار تكون هذه المنطوقات مواضعات» [105،91]. ويقول مرة أخرى : «ليس ثمة سوى كيفية واحدة لضمان صلاحية سلسلة من الاستدلالات المنطقية، وهي أن يعطى لهذه السلسلة الشكل الذي تكون معه أيسر خضوعا للاختبارات [...]. وإذا كان هناك من لايزال يبدي شكوكا في هذا الصدد، فإننا لايسعنا إلا نطلب منه أن يشير الى خطأ من الأخطاء في مراحل الاستدلال، أو أن يعيد فحص المسألة. وإذا ما استبعد، في النهاية المنطوق. فلن يرضينا أن يحكي لنا كل ما يتصل

بمشاعر الشك أو الاقتناع التي تثيره لديه إدراكاته الحسية. إن ما عليه أن يفعله لهو أن يصوغ لنا منطوقا يتناقض مع منطوقنا، وأن يمدنا بما ينبغي لنا أن نفعله لاخضاعه للاختبارات. وإذا لم يتوصل إلى ذلك، فلا يبقى أمامنا سوى أن نطلب منه النظر مرة أخرى في تجربتنا، بحيطة أكبر، وأن يعيد التفكير فيها من جديد».

إن الاهتمام الذي يوليه بوبر لقرارات الأفراد الواعية، ليحمل عنصرا ذاتيا يدخل في تضاد مع التخصيص اللاحق الذي سيخص به العلم واصفا إياه بأنه : «فعل من غير فاعل». هذه النقطة سوف يتم توسيعها بتفصيل أكثر في الفصول القادمة. الآن أحرص على إعادة صياغة موقف بوبر من منطوقات الملاحظة، بكيفية أقل ذاتية : يكون منطوق ملاحظة ما، مقبولا، على سبيل المحاولة، في مرحلة من مراحل نمو علم ما، إذا ما استطاع الصمود في وجه جميع الاختبارات التي تسمح بها حالة نمو العلم في هذه المرحلة.

إن منطوقات الملاحظة التي تشكل القاعدة التي يمكن أن يتم، على أساسها، تقييم مزايا نظرية علمية ما، هي نفسها، من وجهة النظر البوبرية، معرضة للخطأ، ويبرز بوبر هذه النقطة باستعارة بليغة :

«إن القاعدة الاختبارية للعلم الموضوعي لاتشتمل، إذن، على أي شيء «مطلق». فالعلم لايقوم على قاعدة صخرية صلبة. فالبنية الجريئة لنظرياته قائمة، إن شئنا، على مستنقع. إن العلم كالبناء المشيد على أوتاد؛ والأوتاد مغروزة في مستنقع، دون أن يصل انغرازها الى حد اتصالها بقاعدة طبيعية ما أو «بمعطى» ما. وإذا كنا نكف عن غرزها أكثر، فليس لأننا مقتنعون بأنها من الثبات بحيث تستطيع حمل البناء مؤقتا على الأقل» [91، 111].

غير أن ما يضعف وجهة نظر التكذيبية يقوم، بالتحديد، في كون منطوقات الملاحظة معرضة للخطأ، وفي أن قبولها لايمكن أن يحصل إلا على سبيل المحاولة، وأن يخضع للمراجعة. فلا يمكن للنظريات أن تكذب بكيفية مقنعة، لأن منطوقات الملاحظة التي تشكل قاعدة التكذيب، يمكن أن تظهر هي نفسها خاطئة في ضوء التطورات اللاحقة. فالمعرفة المتوفرة في عهد كوبرنيك، لم تكن تسمح بأن تنتقد، بكيفية مشروعة، ملاحظة استقرار الأبعاد الظاهرية للمريخ والزهرة، ولو كان حصل ذلك لأمكن التأكد من أن النظرية الكوبرنيكية، في صيغتها الحرفية، قد تم تكذيبها بالملاحظة، ولكان بإمكان التطورات الجديدة التي حصلت بعد ذلك بمائة عام، في مجال البصريات، أن تلغي ذلك التكذيب.

إن التكذيبات المقنعة، لايمكن أن توجد، لكون قاعدة الملاحظة المضمونة التي تتوقف عليها، غائبة.

### 3. تعقد أوضاع الاختبارات الواقعية

ما من شك في أن الحكم التقريري القائل «إن كل طيور البجع بيضاء»، قابل للتكذيب، متى استطعنا أن نثبت أنه يوجد طائر بجع واحد ليس بأبيض. بيد أن النموذج الايضاحي المبسط لمنطق التكذيب، يخفي صعوبة جدية تقف في وجه النزعة التكذيبية، وهي صعوبة ترجع الى تعقد كل وضعية من وضعية الاختبارات الواقعية. إن نظرية من النظريات الواقعية تتألف من سلسلة من المنطوقات الكلية، وليس من منطوق أو عبارة وحيدة، مثل «كل طيور البجع بيضاء». ثم إنه، لما كان على أي نظرية من النظريات أن تخضع لاختبار تجريبي، فإنه ينبغي اللجوء الى شيء آخر أكثر من المنطوقات المكونة للنظرية المعينة : أي الى الفرضيات المساعدة، والتي هي، على سبيل المثال، القوانين والنظريات التي تحكم استعمال الأدوات المستخدمة، وعلاوة على ذلك، فلكي نستنتج توقعا ينبغي أن تخضع صلاحيته للاختبار التجريبي، سيكون علينا أن نضيف شروطا ابتدائية، مثل وصف الجهاز التجريبي. فلنفترض، مثلا، أننا نختبر نظرية فلكية، بملاحظتنا لموقع كوكب من الكواكب، بواسطة التلسكوب. إن على النظرية أن تتوقع الاتجاه الذي سنوجه فيه التلسكوب، لكي نرى الكوكب في لحظة معينة. والمقدمات التي قمنا بالتوقع انطلاقا منها، تشتمل على شبكة من المنطوقات التي تكون النظرية المطلوب اختبارها، وعلى الشروط الابتدائية التي هي المواقع السابقة للكوكب وللشمس، وعلى فرضيات مساعدة كتلك التي تشير الى التصحيحات التي يجب إجراؤها، لكي يؤخذ في الاعتبار انكسار ضوء الكوكب داخل جو الأرض، الخ. وإذا ما ظهر أن التوقع المستنبط من هذه المقدمات خاطىء (وفي مثالنا هذا : إذا لم يظهر الكوكب في الموقع المنتظر والمتوقع) فسيكون من الجائز لنا منطقيا أن نستنتج أن إحدى المقدمات، على الأقل، لابد أن تكون خاطئة.

وهذا لايمكننا من وسيلة لتعيين أي المقدمات خاطئة. فالنظرية المطلوب اختبارها هي التي يمكن أن يكون بها نقص، ولكن ربما يكون التوقع غير الصحيح صادرا عن فرضية مساعدة أو عن جزء من أجزاء وصف الشروط الابتدائية. وهكذا فإنه يستحيل تكذيب نظرية ما بكيفية حاسمة، ذلك لأننا لانستطيع أن نلغي إمكانية كون فشل التوقع متأتيا من أي جزء من أجزاء الوضعية المعقدة التي تم إخضاعها للاختبار، مضاف الى النظرية نفسها.

وتاريخ علم الفلك حافل بالأمثلة التي توضح هذه النقطة.

رأينا في مثال قدمناه في ما سبق، أن نظرية نيوتن قد تم دحضها، في الظاهر، بواسطة مدار كوكب أورانوس. والحال أن النظرية لم تكن هي التي يعتريها نقص، بل النقص في وصف الشروط الابتدائية، الذي أغفل اعتبار حضور كوكب نبتون الذي لم يكتشف بعد.

مثال ثان تمدنا به حجة للعالم الفلكي تِيخُوبْراهيه، الذي أكد أنه دحض النظرية الكوبرنيكية بعد نشرها ببعض عشرات السنين. ففي رأي بْراهيه أنه لو كانت الأرض تدور في مدار حول الشمس، لتغير الاتجاه الذي يُرْصَدُ منه، انطلاقا من الأرض، نجم ثابت خلال مدار السنة، في الوقت الذي تنتقل فيه الأرض من وجه الى وجه آخر من وجوه الشمس. غير أن محاولات براهيه من أجل الكشف عن هذا الانحراف أو الاختلاف في المنظر المتوقع، بواسطة أدواته الرصدية التي كانت أدق وأرهف أدوات الرصد في عصره، باءت بالفشل، وهكذا انتهى براهيه الى الاستنتاج التالي، وهو أن النظرية الكوبرنيكية خاطئة. ومع تباعد المسافة، فإننا ندرك بأن التوقع الخاطيء مرده ليس الى نظرية كوبرنيك، وإنما الى إحدى الفرضيات المساعدة التي استخدمها براهيه، لقد كان تقديره لمستوى مقدار المسافة بيننا وبين النجوم الثابتة هزيلا جدا. وعندما استبدل بهذا التقدير تقدير آخر أقرب الى الواقع، تبين أن اختلاف المنظر أو الانحراف المتوقع كان من الضآلة بحيث لم يكن في الامكان اكتشافه بواسطة أدوات براهيه.

مثال ثالث تمدنا به القصة التالية التي ابتكرها لكاتوس : «إنها قصة حالة خيالية لسلوك منحرف لكوكب من الكواكب. فلو افترضنا عالما فيزيائيا ينتمي لما قبل العصر الآينشتايني، فإنه سوف يتخذ نقطة انطلاقه، في هذا المجال، من الميكانيكا النيوتنية، ومن قانونها المتعلق بالجاذبية، واللذين نرمز إليها بالرمز (أ)، ومن شروط ابتدائية نرمز إليها بالرمز (ب)، وسيقوم انطلاقا من ذلك، بحساب مسار كوكب صغير تم اكتشافه حديثا، نرمز إليه بالرمز (جـ). إلا أن هذا الكوكب ينحرف عن مساره المحسوب. فهل سيعتبر عالمنا الفيزيائيّ النيوتني أن هذا الانحراف، الذي تستبعده نظرية نيوتن، يدحض، بعد الفراغ من إثباته، النظرية (أ) ؟ كلا. إنه سوف يفترض بأنه لابد وأن هناك كوكبا (جـ) ظل حتى الآن مجهولا، هو الذي يحدث الاضطراب في مسار الكوكب (جـ). وسيقوم بحساب كتلة هذا الكوكب المفترض (جَـ)، ويطلب، بعد ذلك، من عالم فلكي يمارس التجريب أن يختبر فرضيته. والكوكب (جَـ) هو من الصغر بحيث لاتستطيع حتى أقوى التلسكوبات المتوفرة، أن تظهره للملاحظة، فيحرر العالم الفلكي التجريبي طلبا بتخصيص اعتمادات مالية تخصص لصنع تلسكوب أعظم وأقوى، وبعد ثلاث سنوات أصبح مثل هذا التلسكوب جاهزا. فلو تحقق، بالفعل، اكتشاف الكوكب (جَـ) بواسطة هذا التلسكوب الجديد، لوجب تخليد هذه الواقعة بوصفها انتصارا جديدا للميكانيكا النيوتنية. غير أن الأمور لم تجر على هذا النحو. فهل سيهجر عالمنا الفيزيائيُ نظرية نيوتن، ويتخلى عن فرضيته القائلة بوجود كوكب يحدث الاضطراب في مسار الكوكب (جـ) ؟ كلا. إنه سيفترض أن سحابة غبار كوني تحجب عنا

ذلك الكوكب. وسيحسب موقع هذه السحابة ويحدد خصائصها، ويطلب تخصيص اعتمادات للبحث، من أجل إرسال قمر اصطناعي قصد اختبار صحة حساباته. فلو أمكن لأدوات هذا القمر الاصطناعي (والتي قد تكون، هي أيضا، مؤسسة على نظرية لم تختبر إلا بصورة محدودة) تسجيل وجود هذه السحابة المفترضة، لهلل العالم الفيزيائي للنتيجة بوصفها انتصارا باهرا للعلم النيوتني. ولكن هذه السحابة لم يعثر عليها. فهل يتخلى عالمنا الفيزيائي عن نظرية نيوتن، وفي نفس الوقت، عن فكرة وجود كوكب يحدث الاضطراب، وعن السحابة المفترض أنها تخفيه ؟ كلا. إنه سيفترض وجود حقل مغناطيسي في هذه المنطقة من الكون، هي التي تحدث الاضطراب في الكوكب، والخلل في أدوات القمر الاصطناعي، ويُرْسَل قمر اصطناعي جديد. فإذا عثر على حقل مغناطيسي في هذه المنطقة، فإن النيوتنيين سوف يخلدون في ذلك انتصارا رائعا، ولكن الأمر لم يكن كذلك. فهل نعتبر ذلك بمثابة دحض للعلم النيوتني ؟ كلا. فإما أن يتقدم العالم الفيزيائي بفرضية جديدة مساعدة بارعة، وإما... أن تقبر هذه القصة بكاملها في مجلدات دوريات علمية يتراكم عليها الغبار فلا يسمع عنها، بعد ذلك، شيء» [72، 100 – 101].

توضح هذه القصة، إذا اعتبرناها ممكنة الوقوع، كيف يمكن لنظرية علمية ما أن تكون، دائما، في مأمن من التكذيب، وذلك بتحريف اتجاه التكذيب نحو جزء آخر مختلف تماما من أجزاء عقدة مركبة من الفرضيات.

## 4. الأسباب التاريخية لفساد النزعة التكذيبية

ثمة واقعة تاريخية محرجة للقائلين بالتكذيب : لو أن العلماء انخرطوا انخراطا تاما في مبادئهم الميتودولوجية، لما أمكن أبدا للنظريات التي تعد، بصورة عامة، أصدق الأمثلة على النظريات العلمية، أن تنمو وتكتمل، لأنها، حينئذ، سوف تنبذ، منذ بدايتها الأولى. فبوسعنا أن نجد، بالنسبة لأي نظرية كلاسيكية، سواء في لحظة صياغتها وفي عصر لاحق، تقارير مستمدة من الملاحظة، ويتم قبولها بوجه عام، يحكم بأنها متناقضة مع النظرية، إلا أن هذه النظريات لم تنبذ، مع ذلك، ومن حسن حظ العلم أن الأمر كان كذلك. وهذه بعض الأمثلة على ذلك مستقاة من تاريخ العلم.

لقد تم تكذيب نظرية الجاذبية النيوتنية في السنوات التي أعقبت صياغتها، بواسطة ملاحظات تتعلق بمدار القمر. وبعد ذلك بخمسين عاما، انهارت تلك الملاحظات، قبل إلغاء هذا التكذيب نهائيا بعد إرجاعه الى عوامل أخرى مغايرة للنظرية النيوتنية. وبعد ذلك تبين أن هذه النظرية غير متوافقة مع القيم العددية التي تم التوصل إليها في حساب مسار الكوكب

عطارد، ومع ذلك فإن العلماء لم يتخلوا عنها بسبب ذلك، إلا أن هذا التكذيب لم يتوصل، أبدا، الى تفسيره على نحو من شأنه أن يحفظ نظرية نيوتن.

مثال ثان ندين به للكاتوس، وهو يتعلق بذرة بُوهْر. [72،140،154]، فلقد كانت الصيغ الأولى لنظرية بوهر متناقضة مع ملاحظة كون بعض العناصر تستقر خلال مدة زمنية تزيد قليلا عن $10^{-8}$ ثانية. وحسب هذه النظرية فإن الكترونات سالبة الشحنة، تدور حول نوى موجبة الشحنة. وحسب النظرية الكهرطيسية الكلاسيكية التي تفترضها نظرية بوهر، فإن الالكترونات الموجودة في المدار لابد وأن تصدر إشعاعا. ولا بد أن يترجم هذا الاشعاع بفقدان الالكترون الموجود في المدار، لمقدار من طاقته، وأن ينتهي، في الأخير، الى الاختفاء والتلاشي داخل النواة. وتحدد التفاصيل الكمية التي قدمتها النظرية الكهرطيسية الكلاسيكية مدة زمنية لحصول هذا التفتت تقدر تقريبا بـ $10^{-8}$ ثانية. ومن حسن حظ بوهر أنه احتفظ بنظريته رغم هذا التكذيب.

مثال ثالث ينصب على نظرية حركة الغازات، وتكمن أهميته في أنه معترف به من طرف مبدعه منذ صياغة نظريته. فعندما نشر ماكسويل الصيغة الأولى المفصلة لنظرية حركة الغازات. تم تكذيب هذه النظرية بواسطة القياسات الكمية التي أجريت على الحرارة النوعية للغازات [81]. وبعد ثمانية عشرة سنة كتب معلقا على نتائج نظريته :

«إن بعض هذه النتائج تبدو لنا، بدون شك، مرضية، في إطار الحالة الراهنة لمعرفتنا المتعلقة بتركيب الأجسام، ولكن هناك نتائج أخرى ربما ستقودنا في النهاية من كل هذه الفرضيات التي وجدنا فيها حتى الآن ملاذا، نحو هذا الجهل الواعي بصورة كاملة، والذي يشكل افتتاحية أو مقدمة لكل تقدم حقيقي للمعرفة» [80 م].

إن جميع التطويرات الهامة التي تم القيام بها داخل النظرية الحركية للغازات، قد حصلت انطلاقا من هذا التكذيب. وإننا لنهنىء أنفسنا مرة أخرى على أن هذه النظرية لم يتم التخلي عنها بسبب التكذيبات المتولدة من القياسات الكمية التي أجريت على الحرارة النوعية للغازات، كما كان يود التكذيبي الساذج.

المثال الرابع هو الثورة الكوبرنكية، وسوف ندرس هذا المثال بتفصيل أكثر في الفقرة اللاحقة. ويبين هذا المثال الصعوبات التي يلاقيها التكذيبي، عندما يأخذ في اعتباره تعقيدات التغيرات النظرية الكبرى. وسيتيح لنا هذا المثال، فيما بعد، استيعاب بعض المحاولات التي تم القيام بها، مؤخرا وبكيفية ملائمة جدا، من أجل تحديد خصائص جوهر العلم ومناهجه.

### 5. الثورة الكوبرنيكية

كان من المسلم به، بوجه عام، في أوروبا العصور الوسطى، أن الأرض توجد في مركز الكون المتناهي، وأن الشمس والكواكب والنجوم تدور حولها، وكانت الفيزياء والكوسمولوجيا اللتان تشكلان إطارا نظريا لهذه النظرية الفلكية، هما، في الأساس، نفس الفيزياء والكوسمولوجيا اللتين طورهما آرسطو في القرن الرابع قبل الميلاد، وكان بطليموس قد ابتكر، في القرن الثاني للميلاد، نظاما فلكيا مفصلا، يحدد مدارات القمر والشمس، وجميع الكواكب.

وفي العقد الأول من القرن السابع عشر تصور كوبرنيك علم فلك جديد، تعتبر فيه الأرض متحركة، ويدخل في صراع مع النظامين الفلكيين الآرسطي والبطليموسي، فالأرض ليست، حسب تصور كوبرنيك، ساكنة في مركز الكون، بل إنها تدور حول الشمس كبقية الكواكب الأخرى. ومنذ ذلك الحين، أصبحت فكرة كوبرنيك حقيقة واقعة مجسدة، وحل التصور النيوتني محل النظرة الارسطية الى العالم. والتحليل المفصل للكيفية التي حصل بها هذا التغيير النظري الجوهري، الذي جرى على مدى قرن ونصف، لا يسير في اتجاه المناهج التي نادى بها أصحاب النزعة الاستقرائية والتكذيبية، إنه يبين ضرورة اتخاذ وجهة نظر مخالفة عن العلم الذي تم بناؤه بصورة أشد تعقيدا.

ففي سنة 1543، وهي السنة التي نشر فيها كوبرنيك تفاصيل علم الفلك الجديد الذي أسسه، كان من المستطاع الاعتراض عليه بعدد كبير من الحجج، وهو مالم يدخر في سبيله المعترضون جهدا. وحتى نقدر هذه الوضعية حق قدرها، فإن من الضروري أن نعرف بعض مظاهر النظرة الارسطية الى العالم، تلك المظاهر التي استندت عليها حجج خصوم كوبرنيك. وفي ما يلي نقدم النقاط الجوهرية في تلك المظاهر.

كان الكون الأرسطي مقسما الى جهتين متميزتين. جهة ما تحت القمر، وهي جهة داخلية، وتمتد من الأرض، التي تشغل موقعا مركزيا في هذا الكون، حتى النهاية الداخلية لمدار القمر. وجهة ما فوق القمر، وهي تشكل بقية الكون المتناهي، وتمتد من مدار القمر حتى قبة النجوم التي تحد الكوكب وتشكل نهايته الخارجية. ولا شيء يوجد خارج قبة النجوم، حتى المكان لاوجود له خارج هذه الدائرة. فالمكان الذي لايكون ممتلئا، لايمكن تصوره داخل النسق الأرسطي. وجميع الأشياء السماوية التي في جهة ما فوق القمر، مصنوعة من عنصر لايعتريه التغير، أطلق عليه اسم الأثير. وللأثير ميل طبيعي للانتقال حول مركز الكون، في شكل دوائر كاملة. إن هذه الفكرة الأساسية قد تم تعديلها وتطويرها في علم الفلك البطليموسي. فلما كان لايمكن التوفيق بين مواقع الكواكب التي تتم ملاحظتها في أوقات معينة، مع المدارات الدائرية التي تشكل الأرض نقطة مركزها، فإن بطليموس قد أضاف الى

المنظومة الفلكية دوائر أسماها دوائر محيطية أو أفلاك التدوير Epicycles. فالكواكب تسير في دوائر أو في دوائر محيطية تنتقل مراكزها على محيطات دوائر أخرى مركزها الأرض. وكان في وسع بطليموس تدقيق المدارات بإضافة دوائر محيطية الى أخرى... الخ، على نحو يجعل النظام الفلكي الناتج متطابقا مع ملاحظات مواقع الكواكب، وبحيث يمكن توقع مواقعها المقبلة.

وعلى النقيض مما تتميز به جهة ما فوق القمر من طابع الترتيب والنظام وعدم قابلية الفساد، فإن جهة ما تحت القمر تتميز بالتغير والنمو والذبول، وبالكون والفساد. وجميع مواد ما تحت القمر هي مركبات لعناصر أربعة هي الهواء والتراب والنار والماء، والنسب التي توجد بها هذه العناصر في هذه المركبات، هي التي تحدد المادة المكونة على هذا النحو. ولكل عنصر من هذ العناصر الأربعة محل طبيعي داخل الكون. وكان المحل الطبيعي للتراب هو مركز الكون؛ والمحل الطبيعي للماء هو سطح الأرض؛ والمحل الطبيعي للهواء هو الناحية الموجودة مباشرة بعد سطح الأرض؛ والمحل الطبيعي للنار هو أعالي الجو قرب مدار القمر. وبالتالي ينبغي أن يكون لكل شيء أرضي محل طبيعي، في عالم ما تحت القمر، تبعا للنسب القائمة بين العناصر الأربعة التي يحتويها. فالحجارة، من حيث إنها مكونة، بصفة خاصة، من التراب، لها محل طبيعي قريب من مركز الأرض، في حين أن ألسنة اللهب، المكونة قبل كل شيء من النار، محلها الطبيعي يقع قريبا من مدار القمر، الخ. ولجميع الأشياء ميل الى الانتقال في خط مستقيم نحو الأعلى أو نحو الأسفل، في اتجاه محلها الطبيعي. وهكذا فإن الحجارة تتحرك حركة طبيعية نحو الأسفل، في اتجاه مركز الأرض، وألسنة اللهب تتحرك حركة طبيعية نحو الأعلى، مبتعدة عن مركز الأرض. وجميع الحركات الأخرى التي ليست حركات طبيعية، تتطلب سببا، فالنِّبالُ مثلا تحتاج الى الأقواس والأوتار من أجل رميها، والعربات تحتاج الى الخيول لجرها.

ها نحن قد رسمنا بإيجاز الخطوط العريضة للميكانيكا والكوسمولوجيا الأرسطيتين اللتين يفترضهما التفكير الفلكي لمعاصِري كوبرنيك، واللتين استعملتا حجتين ضد فكرة الأرض المتحركة. فلننظر في بعض الحجج القوية التي قدمت ضد النظام الفلكي الكوبرنيكي.

لعل الحجة التي شكلت أخطر تهديد لكوبرنيك، هي تلك التي سميت حجة الصومعة : فلو افترضنا أن الأرض تدور حول محورها كما يتشبث بذلك كوبرنيك، لكانت كل نقطة على سطح الأرض تنتقل بسرعة عظيمة في الثانية الواحدة. فإذا ألقينا بحجرة من فوق صومعة مرتفعة فوق سطح الأرض المتحركة، فإنها ستتبع حركتها الطبيعية متجهة نحو الأرض. وستكون الصومعة، في ذات الوقت، مشاركة للأرض في حركتها ودورانها حول نفسها، ونتيجة لذلك، ففي اللحظة التي تصل فيها الحجرة الى سطح الأرض ستكون الصومعة قد دارت انطلاقا من الموقع الذي كانت تشغله عند بداية إلقاء الحجرة من أعلاها، وإذن يجب أن تقع

نقطة سقوط الحجرة في مسافة ما بعيدا عن قاعدة الصومعة. لكن هذا لايحصل في الواقع. إذ تقع الحجرة على الأرض عند قاعدة الصومعة. وينتج عن ذلك أن الأرض لايمكن أن تدور، وأن نظرية كوبرنيك خاطئة.

هناك حجة ميكانيكية أخرى ضد كوبرنيك تقوم في المسألة التالية : لماذا تبقى أشياء لايشدها الى الأرض شيء، مثل الحجارة أو الفلاسفة، لماذا تبقى هذه الأشياء الحرة على سطح الأرض ؟ فإن تكن الأرض تدور حول نفسها، فلماذا لايقذف بهذه الأشياء من سطح الأرض، كما قد يحصل لحجارة مربوطة الى حِتَارٍ عجلة تدور حول نفسها، عندما تنقطع أربطتها ؟ وإذا كانت الأرض، بالاضافة الى دورانها حول نفسها، تدور بكتلتها حول الشمس، فلماذا لاتترك القمر وراءها ؟

عرضنا في الفصول السابقة بعض الحجج المعارضة لكوبرنيك والتي تقوم على أساس اعتبارات فلكية. ويتعلق الأمر بغياب اختلاف المنظر أو **الانحراف**، في مواقع الكواكب التي تمت ملاحظتها، وبكون المريخ والزُّهرة لايتغير حجمهما تغيرا محسوسا، إذا ما تمت رؤيتهما بالعين المجردة خلال مدار السنة.

وبسبب الحجج التي أتيت على ذكرها، وأخرى من نفس الطينة، فإن أشياع نظرية كوبرنيك قد واجهتهم صعوبات خطيرة. ولم يكن كوبرنيك نفسه، وهو المشبع بالميتافيزيقا الآرسطية، يعرف الاجابات المناسبة على هذه المسائل.

ونظرا لقوة الحجج المعارضة لنظرية كوبرنيك، فإنه يحق لنا أن نتساءل : ما الذي أمكن قوله لصالح هذه النظرية في سنة 1543 ؟ « لاشيء يستحق الذكر» في الواقع، إن السمة الرئيسية لنظرية كوبرنيك تقوم في الوضوح الذي يطبع التفسير الذي تقدمه لعدد كبير من الخصائص المميزة لحركات الكواكب، الشيء الذي كانت تفعله النظرية البطليموسية بفضل إجراءاتها المصطنعة، وبكيفية لاترضي الفكر إلا قليلا، وأقصد هنا الحركات النكوصية أو التراجعية للكواكب، وكون عطارد والزهرة يظلان، دائما، خلافا للكواكب الأخرى، بالقرب من الشمس. يتراجع كوكب ما بفواصل زمنية منتظمة، أي أنه يوقف حركته نحو الغرب في وسط النجوم (هكذا يظهر ذلك انطلاقا من الأرض)، وخلال مدة وجيزة، ينكص راجعا نحو الشرق قبل أن يستأنف سيره نحو الغرب. وكانت الحركة التراجعية تفسر داخل النظرية البطليموسية بمناورة مناسبة إلى حد ما، وهذه المناورة تقوم في إضافة دوائر محيطية، تم تصورها خصيصا لهذا الغرض. وفي منظومة كوبرنيك لم تعد أي حركة من هذا النوع ضرورية. فالحركة التراجعية نتيجة طبيعية لكون الأرض والكواكب معا تدور حول الشمس على خلفية تتشكل من النجوم الثابتة. ونفس الملاحظات تنطبق على كون عطارد والزهرة قريبتين

دائما من الشمس. إن هذا ينتج، بصورة طبيعية، عن منظومة كوبرنيك، بعد أن يتم إثبات أن مداري عطارد والزهرة، يوجدان داخل مدار الأرض. أما في منظومة بطليموس، فينبغي وصل مدارات الشمس وعطارد والزهرة، بكيفية مصطنعة من أجل الحصول على النتيجة المنتظرة أو المؤملة.

على أن بعض الخصائص الرياضية المميزة للمنظومة الكوبرنيكية، كانت مع ذلك تؤازرها وتدافع عنها. ولكننا إذا نحينا هذه الخصائص، جانبا، فإن المنظومتين البطليموسية والكوبرنيكية، كانتا، تقريبا، متساويتين، في ما يتعلق ببساطتهما واتفاقهما مع ملاحظات مواقع الكواكب. فالمدارات الدائرية التي مركزها الشمس، ليس في وسعها أن تتوافق مع الملاحظة، بحيث إن كوبرنيك، مثله مثل بطليموس، قد شعر بضرورة إضافة دوائر محيطية أو أفلاك تدوير، وكان عدد هذه الدوائر المحيطية اللازمة لاحداث مدارات متوافقة مع الملاحظات المعروفة، واحدا، على وجه التقريب، في المنظومتين معا. والحجج المبنية على البساطة الرياضية، والتي هي في صالح كوبرنيك، لم تكن في سنة 1543، في وزن الحجم الميكانيكية والفلكية التي اعترض بها عليها. ومع ذلك فإن عددا من فلاسفة الطبيعة الذين يتمتعون بتكوين رياضي جيد، كانت المنظومة الكوبرنيكية تستميلهم، وكللت الجهود التي بذلوها للدفاع عنها بنجاح متعاظم خلال القرن التالي.

وكان جاليلي هو الذي أسهم، بصورة أعظم، إسهاما أكبر في الدفاع عن منظومة كوبرنيك. وقد فعل ذلك على نحوين : أولا باستعماله لتلسكوب من أجل ملاحظة السماء، وبذلك حول معطيات الملاحظة التي تنتدب نظرية كوبرنيك نفسها للدفاع عنها[36]. ثانيا، بوضعه لأسس ميكانيكا جديدة كان من المفروض أن تحل محل الميكانيكا الأرسطية، وأن تسمح بإبطال الحجج ذات الطبيعة الميكانيكية التي أقيمت في وجه كوبرنيك.

لقد قام جاليلي، عندما أتم صنع تلسكوبه وصوبه نحو السماء سنة 1609، باكتشافات عجيبة. لقد رأى العديد من النجوم التي لاترى بالعين المجردة. ورأى أن للمشتري أقمارا. ورأى أن سطح قمر الأرض تكسوه جبال وفوهات. ورأى كذلك أن حجم المريخ والزهرة، كما يريان من خلال التلسكوب، يتغير حسب النسبة التي تنبأ بها كوبرنيك. وفيما بعد، أيد كون كوكب الزهرة له على غرار القمر، أوجه. كما توقع ذلك كوبرنيك، وهو ما كان يتعارض مع نظام بطليموس. وقد أبطلت أقمار المشتري، مفعول الحجة الأرسطية ضد كوبرنيك والقائلة إن القمر يبقى مع أرض يفترض فيها أنها متحركة. وأصبح الأرسطيون، منذئذ، يواجهون نفس المشكل بخصوص المشتري وأقماره. وكون سطح القمر يشبه سطح الأرض، يقوض التمييز الأرسطي بين السماوات التي تتصف بالكمال ولا يعتريها الفساد

والتغيير، وبين الأرض المتغيرة والفاسدة. وسجل اكتشاف بروج الزهرة، نجاحا للكوبرنيكيين، وطرح إشكالا جديدا لاتباع بطليموس. ومما لاشك فيه أنه بعد قبول الملاحظات التي أجراها جاليلي بتلسكوبه خفت حدة الصعوبات التي كانت تواجه النظرية الكوبرنيكية.

لقد أثارت الملاحظات السابقة حول جاليلي والتلسكوب إشكالا إبستيمولوجيا خطيرا. لماذا ينبغي تفضيل الملاحظات التي تمت بواسطة التلسكوب عن تلك التي تمت بواسطة العين المجردة ؟ بوسعنا أن نجيب على هذا السؤال باستدعاء نظرية من نظريات البصريات المتعلقة بالتلسكوب، والتي تراعي خواصه التكبيرية، والتي تتيح كذلك مختلف التشويهات التي ينتظر أن تحدثها الصور التلسكوبية. غير أن جاليلي نفسه، لم يلجأ الى نظرية بصرية لهذا الغرض. إن أول نظرية قادرة على توفير حجج في هذا الاتجاه، قد تم ابتكارها من طرف أحد معاصري جاليلي، وهو كلبر، في بداية القرن السادس عشر، وتم تحسين هذه النظرية وتطويرها في نهاية هذا القرن، الطريقة الأخرى للاجابة على السؤال المتعلق بتفوق الملاحظات بواسطة التلسكوب على الملاحظات بواسطة العين المجردة، هي تبيان فعالية التلسكوب بكيفية عملية بتصويبه نحو صوامع وبواخر بعيدة، وإظهار أن هذه الأداة تكبر وتجعل هذه الأشياء ترى بتميز أكبر. على أن مثل هذا التبرير لاستعمال التلسكوب في علم الفلك يخلق صعوبة. فمن الممكن حين ننظر الى أشياء أرضية من خلال التلسكوب، أن نعرف الفرق بين الموضوع المرئي وبين التشويهات الناجمة عن التلسكوب، بسبب ألفة الملاحظ لمظهر الصومعة والباخرة... الخ. وهذا لاينطبق على الملاحظ الذي ينقب في السماء بقصد أن يجد فيها أشياء لايعرفها. ومما له دلالة في هذا الصدد أن خريطة سطح القمر التي رسمها جاليلي انطلاقا مما رآه بواسطة التلسكوب، تتضمن بعض الفوهات التي لاتوجد فيه في الواقع. فقد تكون هذه الفوهات تشويهات ناتجة عن كيفية عمل تلسكوبات جاليلي التي كانت بعيدة عن الكمال. لقد قلنا في هذه الفقرة ما يكفي لتبيان أن تبرير الملاحظات بواسطة التلسكوب لايفرض نفسه. فلم يكن خصوم جاليلي الذين ارتابوا في اكتشافاته، جميعهم بلهاء وضيقي الأفق. وقد كانت التبريرات، في أفق المستقبل، تزداد تدقيقا، بمقدار تزايد تحسين صنع التلسكوبات، ويتم تطوير النظريات البصرية حول كيفية عملها واشتغالها ولكن كان لابد لذلك من وقت طويل.

وكان أعظم إسهام لجاليلي في العلم متمثلا في أعماله الميكانيكية. فلقد وضع أسس الميكانيكا النيوتنية التي كان عليها أن تحل محل ميكانيكا أرسطو. فقد أقام تمييزا واضحا بين السرعة وبين التسارع، وصرح بأن الأجسام الساقطة سقوطا حرا تنتقل بتسارع ثابت مستقل عن وزنها، وتقطع مسافة متناسبة مع مربع زمن سقوطها. وأبطل ما أكده أرسطو من أن كل حركة تستوجب سببا، واستبدل به قانونا دائريا للعطالة الذي يقول إن جسما متحركا لايخضع

لأي قوة سينتقل، بشكل غير محدود، على محيط دائرة حول الأرض بسرعة منتظمة. وحلل حركة القذائف مقسما إياها الى متجهة أفقية ذات سرعة ثابتة تخضع لقانون عطالتها. ومتجهة عمودية تخضع لتسارع ثابت متجه نحو الأسفل، وبين أن محصلة هاتين المتجهتين، اللتين تحكمان حركة القذيفة هي قطع ناقص parabole وطور مفهوم الحركة النسبية ووسع الحجم لاظهار الحركة المنتظمة لجملة أو منظومة Système لايمكن الكشف عنها بالوسائل الميكانيكية دون الاعتماد على نقطة مرجعية خارج الجملة أو المنظومة.

هذه المنجزات الكبرى لم يتم التوصل إليها دفعة واحدة من طرف جاليلي. إنها انبثقت شيئا فشيئا خلال نصف قرن، وبلغت ذروتها في كتابه «مقالات تتعلق بعلمين جديدين» [41]، والذي نشر لأول مرة سنة 1983، بعد قرن تقريبا من نشر الأعمال الكبرى لكوبرنيك. عرض جاليلي في هذا الكتاب تصوراته ودققها بأمثلة توضيحية، و«بتجارب ذهنية». كما يصف فيه، بين الفينة والأخرى، تجارب واقعية، منها، مثلا، تلك التي أسقط فيها كرات على طول سطح مائل، غير أن العدد المضبوط للتجارب التي أجراها بنفسه يظل مثار جدال.

لقد أتاحت الميكانيكا الجديدة لجاليلي الدفاع عن نظام كوبرنيك ضد بعض الاعتراضات التي ذكرت سابقا. إن الجسم الذي يمسكه أحد في أعلى صومعة، يشارك هذه الصومعة الدوران حول مركز الأرض، ومن ثم فإنه إذا أطلق سيسقط عند قاعدة الصومعة، وهو ما يطابق التجربة. وقد وسع جاليلي الحجة الى مدى أبعد، فأكد أن بوسعه أن يبرهن على أن قانون العطالة الذي اكتشفه صحيح في حالة إسقاط حجرة من أعلى صاري سفينة تتحرك حركة منتظمة، وأن هذه الحجرة ستقع على سطح السفينة عند قاعدة الصاري، وإن لم يؤكد أنه أجرى التجربة بنفسه، أما لماذا لاتنقذف الأجسام الحرة من فوق سطح الأرض وهي تدور حول نفسها، فإن جاليلي كان أقل توفقا في تفسيره. وربما عَزَزْنا ذلك. ونحن ننظر فيه اليوم عن بعد، إلى ما في مبدأ العطالة عند جاليلي من عدم مطابقة، والى افتقاره الى تصور واضح للجاذبية بوصفها قوة فيزيائية.

ومع أن القسط الأكبر من أعمال جاليلي، كان القصد منه تقوية نظرية كوبرنيك، فإنه لم يكن هو ذاته صاحب منظومة فلكية مفصلة، ويبدو أنه يقتفي أثر الأرسطيين في تفضيلهم للمدارات الدائرية. وكان أحد معاصري جاليلي، وهو كبلر، هو الذي قدم، في هذا الاتجاه، مساهمة حاسمة، وذلك عندما اكتشف أنه يمكن تمثيل كل مدار من مدارات الكواكب بمدار اهليلجي بسيط تقع الشمس على أحد محارقه foyers، وقد أدى ذلك الى حذف النظام المعقد للدوائر المحيطية أو أفلاك التدوير Epicycles، الذي كان كل من كوبرنيك وبطليموس قد رأيا أنه لايمكن التغلب عليه، ومن غير الممكن القيام بأي تبسيط مماثل في منظومة بطليموس

القائمة على مركزية الأرض. وقد كان كبلر يتوفر على تحديدات مواقع النجوم التي سجلها تِيخُوبْرَاهِيه، وهو أدق من تلك التي استعملها كوبرنيك، وكان في وسع كبلر، بعد أن حلل بعناية المعطيات، أن يصوغ قوانينه الثلاثة المتعلقة بحركة الكواكب :

«ترسم الكواكب مدارات إهليلجية حول الشمس، والخط الواصل بين كوكب ما وبين الشمس يضع مساحات متساوية في فواصل زمنية متساوية، ومربع مدة دوران كوكب ما متناسب مع مكعب متوسط المسافة بينه وبين الشمس».

من المؤكد أن جاليلي وكبلر قد ساهما في تقوية مكانة نظرية كوبرنيك. بيد أنه كان على هذه النظرية أن تنتظر حصول تطورات إضافية فيها قبل أن تضمن لنفسها قاعدة صلبة على أرض فيزياء شاملة. فلقد استطاع نيوتن أن يستخرج من أعمال جاليلي وكبلر وغيرهما، العناصر اللازمة لتشييد هذه الفزياء الشاملة، التي عرضها في كتابه «المبادىء الرياضية للفلسفة الطبيعية» الذي نشره سنة 1687. فقد قدم في هذا الكتاب صياغة واضحة للقوة من حيث هي سبب للتسارع وليس للحركة كما كان يتصور جاليلي وكبلر على نحو غامض في كتاباتهما. واستبدل نيوتن بقانون العطالة الدائرية لدى جاليلي، قانونه الخاص للعطالة الخطية، مفترضا أن الأجسام تواصل حركتها في خط مستقيم وبسرعة منتظمة ما لم تخضع لتأثير قوة ما. وكانت المساهمة الكبرى الثانية لنيوتن هي، على وجه التأكيد، قانونه المتعلق بالجاذبية. وهو قانون أتاح له أن يفسر الدقة التقريبية لقوانين حركة الكواكب، الذي قدمه كبلر، ولقانون سقوط الأجسام لدى جاليلي. وفي المنظومة الجاليلية توحدت مجالات الأجرام السماوية والأجسام الأرضية، وكل سلسلة من الأجسام تنتقل تحت تأثير قوى معينة تبعا لقوانين الحركة التي وضعها نيوتن، وبعد الفراغ من تكوين الفيزياء النيوتنية، أصبح من الممكن تطبيقها بالتفصيل على الفلك. فقد أمكن بفضل ذلك، مثلا، معرفة تفاصيل مدار القمر، مأخوذا في الاعتبار حجمه المتناهي ودوران الأرض حول الشمس، ودورانها حول محورها، الخ. كما أصبح من الممكن أيضا القيام بأبحاث حول انحراف الكواكب كما تقول بذلك قوانين كبلر، وذلك بحسبان الكتلة المتناهية للشمس، والقوى القائمة بين الكواكب، الخ. لقد شغلت هذه التطورات خلفاء نيوتن خلال القرنين التاليين.

من شأن المعطيات التاريخية التي تم تقديم خطوطها العريضة هنا، أن تكون كافية للاشارة الى أن الثورة الكوبرنيكية لم تحصل بإلقاء قبعة أو قبعتين من أعلى صومعة بيزه Pise. ويظهر مما سبق، زيادة على ذلك، أن نظرة أصحاب النزعة الاستقرائية وأصحاب النزعة التكذيبية الى العلم، لايتوافق أي منهما مع هذه المعطيات التاريخية، فلم تكن المفاهيم الجديدة من مثل القوة، والعطالة، لتشكل خلاصة الملاحظات وتجارب أجريت بعناية، مثلما أنها لم

تظهر بوصفها تكذيبات لتخمينات جسورة، ولا بوصفها استعاضة مستمرة عن تخمين جسور بآخر إن الصياغات الأولى للنظرية الجديدة، التي لم تضع مفاهيمها الجديدة إلا بصورة ناقصة، قد تمت متابعتها وتطويرها رغم ما لقيته من تكذيبات ظاهرية. وبعد أن تم ابتكار منظومة فيزيائية جديدة، من طرف علماء عديدين دفعتهم عملية بناء هذه المنظومة الى تقديم مساهماتهم في ذلك خلال قرون عديدة، بعدئذ فقط أصبحت النظرية الجديدة قادرة على أن تنافس، بنجاح، نتائج الملاحظة والتجربة في تفاصيلها، فما من نظرة الى العلم بقادرة على أن تتوافق مع هذا التاريخ العلمي من غير أن تأخذ في اعتبارها تلك العوامل.

## الفصل السابع

# النظريات من حيث هي بنيات

## أولا : برامج البحث

### 1. النظريات في مجملها ينبغي أن تعتبر بنيات

توحي النظرة التي قدمناها في الفصل السابق عن الثورة الكوبرنيكية، إيحاء قويا، بأن نظرة كل من النزعة الاستقرائية والتكذيبية الى العلم، هي نظرة منفجرة انفجارا مفرطا. فهاتان النزعتان إذ تتركزان على العلاقة بين النظريات وبين منطوقات الملاحظة، لاتتوصلان الى إظهار التعقيد الذي يطبع أهم النظريات العلمية. فلا تركيز النزعة الاستقرائية الساذجة على اشتقاق النظريات من الملاحظة، ولا خطاطة النزعة التكذيبية المتمثلة في التخمينات والتفنيدات، لاهذا ولا ذاك بقادرين على أن يظهرا لنا، فيما يتعلق بالنظريات المعقدة بالفعل وفي الواقع، أصلها التكويني وتطوراتها، وسوف يكون من الأنسب أن نعتبر النظريات مجملات مبنينة من نوع معين.

يعود أحد الأسباب الداعية الى اعتبار النظريات بنيات، الى تاريخ العلوم، فالدراسة التاريخية تظهر أن تطور أهم العلوم وما تعرفه هذه العلوم من ضروب التقدم، يكشفان عن بنية تخطئها النزعة الاستقرائية أو التكذيبية. وقد سبق أن قدم لنا برنامج تطور نظرية كوبرنيك على مدى قرن من الزمان، مثالا على ذلك. غير أن التاريخ ليس هو الحجة الوحيدة التي يتم، بناء عليها إثبات أن النظريات هي مجملات مبنينة. ثمة حجة أخرى، فلسفية، أعم، وهي ذات

صلة وثيقة بتبعية الملاحظة للنظرية. ونتيجة لذلك فإن المنطوقات والمفاهيم المرتبطة بها، سوف تتصف بدقة أكبر وتكون لها قيمة إخبارية أعظم، دقة وقيمة معادلتان للنظرية التي تستخدم المنطوقات لغتها. يبدو لي أننا سنتفق حول القول بأن المفهوم النيوتني للكتلة، مثلا، أدق من مفهوم الديمقراطية. وأظن أن السبب في ذلك راجع إلى أن المفهوم الأول يؤدي دورا نوعيا داخل نظرية دقيقة مبنينة، وهي الميكانيكا النيوتنية. وعلى العكس من ذلك فإن النظريات التي يظهر فيها مفهوم «الديموقراطية»، تتصف، صراحة، بالابهام والغموض والتنوع. وإذا نحن سلمنا بهذا الربط بين دقة دلالة حد من الحدود أو منطوق من المنطوقات، وبين الدور الذي يلعبه داخل نظرية من النظريات، فإن الحاجة الضرورية الى نظرية مبنينة متماسكة تفرض عندئذ نفسها بصورة مباشرة.

نستطيع أن نجعل تعلق دلالة المفاهيم ببنية النظرية التي تظهر هذه المفاهيم داخلها، وكذا تعلق هذه المفاهيم بدقة هذه النظرية وبدرجة تماسكها، نستطيع أن نجعل ذلك باديا للعيان بوضوح أكبر أيضا، وذلك بأن نلاحظ أن الطرق الأخرى التي يُظَنُّ أننا نعطي عبرها معنى لمفهوم ما، هي طرق محدودة. وتقوم إحدى هذه الطرق في اعتبار أن المفاهيم تكتسب معناها بواسطة **تعريف ما**. ينبغي نبذ التعاريف من حيث هي طرق أساسية لاقامة المعنى. إن المفاهيم لايمكن لها أن تعرف إلا بواسطة الحدود المعبرة عن مفاهيم أخرى تكون دلالاتها معطاة. فإذا كانت دلالات هذه المفاهيم الأخيرة قد حددت بواسطة تعاريف أخرى، فمن الواضح أنه سينتج عن ذلك تراجع لامتناه، اللهم إلا إذا تحددت دلالات بعض الحدود عن طريق وسيلة أخرى. إن معجما من المعاجم لايكون مجديا إذا لم نكن نعرف، قبلا، معنى كلمات عديدة، فلم يكن في وسع نيوتن أن **يعرف** الكتلة أو القوة بحدود المفاهيم الما قبل ــ نيوتنية. لقد كان عليه أن يتجاوز النسق المفاهيمي القديم عن طريق تطوير نسق جديد. والطريق الثاني لتحديد المفاهيم هو الذي يقوم في اعتبار أن معنى المفاهيم قد سبق تحديده بواسطة الملاحظة، بواسطة تعريف مشاهد أو ظاهر. وقد سبق أن تطرقنا الى الصعوبة الرئيسية التي يطرحها هذا النوع من التعريف، وذلك بصدد مفهوم «أحمر». إننا لن نتوصل الى مفهوم «الكتلة» عن طريق الملاحظة وحدها، وذلك مهما يكن الحرص الذي نلاحظ به كرات البليار Billarl، والأوزان فوق النوابض، والكواكب في مداراتها، الخ، وكما لايمكن أن نعلم أحدا دلالة الكتلة، ونحن نحصر عرضنا حول حوادث كهذه، وأخشى أن أخرج عن موضوع هذا الكتاب، وأنا أعيد إلى الأذهان أن من يحاول أن يعلم شيئا لكلب بواسطة تعريف مرئي، فإن الكلب سيجيب بصورة ثابتة، بشم إصبع من يجازف بذلك. إن التأكيد بأن المفاهيم تستمد معناها، جزئيا على الأقل، من الدور الذي تؤديه داخل نظرية ما، يجد ما يدعمه في التأملات التاريخية التالية.

فخلافا للأسطورة الشائعة بين عامة الناس، يبدو أن جاليلي لم يجر سوى عدد قليل من التجارب في ميدان الميكانيكا. وهذا العدد القليل من «التجارب» هو الذي يتخذه جاليلي مرجعا عند صياغته لنظريته في التجارب الذهنية أو تجارب الفكر. والأمر يتعلق هنا بواقعة فيها مفارقة بالنسبة لأصحاب النزعة الاختبارية الذين يرون أن النظريات الجديدة ينبغي أن تستخرج، بهذه الكيفية أو تلك، من الوقائع، غير أن هذه الواقعة تكون مفهومة عندما نعي بأننا لانستطيع أن نباشر التجريب الدقيق إلا إذا كنا نتوفر على نظرية قادرة على أن تزودنا بتوقعات في صورة منطوقات ملاحظة دقيقة. لقد دخل جاليلي في عملية إعداد ميكانيكا جديدة سوف يتولد عنها فيما بعد تجريب مفصل. لذلك إذن، فإننا لن نفاجأ إذا وجدنا جاليلي قد صب جهوده في تجارب ذهنية، وفي مماثلات واستعارات مجازية توضيحية، بدلاً من صبها على التجريب المفصل. يظهر لي أن تاريخ مفهوم ما، سواء كان مفهوم «العنصر الكيميائي» أو «الذرة» أو «اللاشعور» أو غيرها، يبدأ بالانبثاق في شكل غامض، ثم ينتقل الى مرحلة الايضاح التدريجي عندما تأخذ النظرية التي يدخل جزءاً فيها، في اكتساب الدقة وتصير أكثر تماسكا. وانبثاق مفهوم الحقل الكهربائي واحدٌ من الأمثلة القوية المتميزة على ذلك. فقد كان هذا المفهوم عندما استخدمه فراداي في الثلاثينات من القرن التاسع عشر، غامضا جدا، وتمت صياغته بالاستعانة بمماثلات analogies ميكانيكية، وبالاستعمال المجازي لحدود مثل «توتر» و«استطاعة» و«قوة». وقد تحسن مفهوم الحقل تحسُّناً كبيرا عندما تم إثبات العلاقات بين الحقل الكهربائي وبين الكميات الأخرى الكهرطيسية، بوضوح أكبر، ولما أتى ماكسويل بمفهوم تيار الازاحة Courant de déplacement، أمكن له أن يعطي للنظرية تماسكا كبيرا، في صورة المعادلات التي تسمى بمعادلات ماكسويل، والتي تثبت بوضوح، التفاعلات بين جميع كميات الحقل الكهرطيسي. إذ ذاك اكتسب معنى «الحقل الكهربائي» في النظرية الكهرطيسية الكلاسيكية، درجة عليا من الوضوح والدقة. إذا ظفرت الحقول باستقلاليتها وألغيت ضرورة الأثير التي كانت تشكل القاعدة الميكانيكية للحقول.

اعتمدنا، حتى الآن، على سببين لاعتبار النظريات بنيات منظمة : من جهة ما تبينه الدراسة التاريخية من أن النظريات تمتلك هذه الخصيصة، ومن جهة أخرى كون هذه الخصيصة تشكل شرطا ضروريا لاكتساب المفاهيم دلالة دقيقة، وهناك سبب ثالث يتأتى من حاجة العلم الضرورية الى التقدم. فمن الجلي أن العلم سيتقدم على نحو أفضل إذا ما كان للنظريات بنية تحتوي مفاتيح وقواعد واضحة وضوحا كافيا، تخص نموها وتوسعها. وينبغي لهذه البنيات أن تقترح برنامجا للبحث. وذلك ما منحته الميكانيكا لفيزيائي القرنين الثامن عشر والتاسع عشر : كان برنامج هذه الميكانيكا هوتفسير الوحدة التامة والمتكاملة للعلم، عن

طريق الحدود المكونة للعبارة التالية : الأنساق الميكانيكية المركبة من قوى متعددة والتي تحكمها قوانين الحركة عند نيوتن. هذا البرنامج المتماسك يمكن مقارنته بعلم الاجتماع الحديث، الذي يهتم قسم كبير منه اهتماما كافيا بالمعطيات الاختبارية، من أجل استيفاء معيار علم تكذيبي جيد، وإلا فمعيار علم استقرائي جيد، ولكنه يفشل فشلا ذريعا في محاكاة نجاح الفيزياء. وعلى غرار لاكاتوس، أقترح بأن الفرق الحاسم بين النظريتين [الفيزيائية والسوسيولوجية] يقوم في التماسك الخاص بكل منهما. فالنظريات السوسيولوجية الحديثة لم تتوصل إلى إرساء برنامج متماسك يتيح توجيه البحث في المستقبل.

## 2. برامج البحث عند لاكاتوس

سنخصص بقية هذا الفصل لعرض محاولة رائعة لتحليل النظريات من حيث هي بنيات، وهي محاولة إِمْرْ لَاكَاتُوسْ، في كتابه «ميتودنوجيا مناهج البحث العلمي» (72). وقد طور لاكاتوس هذه الأطروحة حول العلم بهدف تجاوز النزعة التزييفية البوبرية والتغلب على الاعتراضات التي وجهت إليها.

برنامج البحث عند لاكاتوس هو بنية توجه **البحث المقبل** بكيفية إيجابية وبكيفية سلبية أيضا. فالكشافة السلبية heuristique négative في برنامج ما تقوم في أن الفرضيات التي تشكل القاعدة التي تحمله، **ونواته الصلبة**، لاينبغي أن تقصى ولا أن تعدل. فهو محمي من التكذيبات بواسطة **حزام واق** من الفرضيات المساعدة ومن الشروط الابتدائية، الخ. أما **الكشافة الايجابية** فتقوم في خطوط سلوك عام تشكل توجيهات لتنمية برنامج البحث. وهذه الخطوط تقوم في إكمال النواة الصلبة بواسطة فرضيات إضافية تستهدف فهم ظواهر كانت معروفة من قبل، والتنبؤ بظواهر جديدة انطلاقا منها. ولكي أجنب القارىء الانقياد الى ضعف العزم على المتابعة أمام جدار المصطلحات الجديدة، فإني أسارع الى تفسير هذه المصطلحات بكلمات أو حدود قريبة الى الفهم.

ان النواة الصلبة لبرنامج ماهي، قبل كل شيء، ما يتيح تحديد خصائصه المميزة بصورة أفضل وتتكون هذه النواة من بعض الفرضيات العامة جدا، والتي تشكل القاعدة التي ينبغي للبرنامج أن ينمو ويتطور انطلاقا منها، وهذه بعض الأمثلة على ذلك، تتشكل النواة الصلبة في علم الفلك لدى كوبرنيك من فرضيتين وهما أن الأرض والكواكب تدور حول الشمس مستقرة وأن الأرض تدور حول محورها في مدة يوم. وفي الفيزياء النيوتنية تتشكل النواة الصلبة من قوانين الحركة ومن الجاذبية الكونية كما تصورها نيوتن. والنواة الصلبة في المادية التاريخية لدى ماركس هي فرضية أن التغير الاجتماعي يجد تفسيره في صراع الطبقات، وهذه الطبقات تتحدد طبيعتها وتفاصيل الصراع بينها، في نهاية التحليل، بالبنية التحتية الاقتصادية.

تصير النواة الصلبة لبرنامج ما غير قابلة للتكذيب بواسطة «القرار الميتودولوجي للشخصيات المركزية لهذا البرنامج» (72). إن أي عدم تطابق بين برنامج من برامج البحث وبين معطيات الملاحظة ينبغي أن ينسب، لا إلى الفرضيات التي تشكل نواته الأصلية، بل إلى أي جزء آخر من أجزاء البنية النظرية. وإن تشابك الفرضيات الذي يشكل هذا الجزء الآخر من البنية لهو ما يسميه لاكاتوس الحزام الواقي. وهو لايقوم فقط في فرضيات مساعدة صريحة تكمل النواة الصلبة، بل يقوم أيضا في الفرضيات الضمنية أو المتضمنة في وصف الشروط الابتدائية، وفي منطوقات الملاحظة. فالنواة الصلبة في برنامج البحث لدى كوبرنيك، مثلا، هي في حاجة الى توسيع وذلك بإضافة دوائر محيطية عديدة الى مدارات الكواكب التي هي في البداية مدارات دائرية، كما تبين هذه النواة الصلبة كذلك أن من الضروري إدخال تعديل على تقدير المسافات، التي تم قبولها، إلى ذلك الحين، بين النجوم والأرض. فإذا ما تبين أن سلوك الكواكب الملحوظ، يختلف عن ما كان يتنبأ به برنامج كوبرنيك في مرحلة من مراحل نموه وتطوره، فمن الممكن إذ ذاك حماية النواة الصلبة لهذا البرنامج عن طريق تعديل الدوائر المحيطية أو بإضافة أخرى. وقد تم التوصل في هذا السياق الى صياغة فرضيات أخرى، كانت في البداية ضمنية، تم عدلت هي أيضا، وتحت حماية النواة الصلبة بتغيير النظرية الضمنية في لغة الملاحظة، وذلك حتى تحل الملاحظات التي تتم بواسطة التلسكوب محل الملاحظات بالعين المجردة مثلا. كما تم كذلك تعديل الشروط الابتدائية بإضافة كواكب جديدة.

فالكشّافة heuristique السلبية لبرنامج ما هي المطلب الذي يقضي بالحفاظ على نواة البرنامج الصلبة ثابتة غير منقوصة خلال نمو هذا البرنامج وتطوره. وكل عالم يجري تعديلا في النواة الصلبة. فإنه يختار الخروج عن برنامج البحث الذي يشتغل فيه. فقد اختار تيخو براهيه ترك البرنامج الكوبرنيكي، والبدء في برنامج آخر، وذلك عندما اقترح التسليم بفرضية أن جميع الكواكب الأخرى، غير الأرض، تدور حول الشمس، وأن الشمس ذاتها تدور حول أرض مستقرة. وعندما ركز لاكاتوس على العنصر المواضعاتي الضروري داخل برنامج للبحث، وعلى ضرورة اتخاذ المشتغلين بالعلم لقرار قبول النواة الصلبة لهذا البرنامج، فإنه قد اقترب كثيرا، من موقف بوبر حول منطوقات الملاحظة، الذي تناولناه في القسم الثاني من الفصل السابق. على أنه يبقى بينهما فرق جوهري : إذ بينما تتعلق القرارات، بالنسبة لبوبر، بقبول المنطوقات الجزئية المفردة، نجد أن لاكاتوس يوسع مجالها لكي يمكن لها أن تطبق على المنطوقات الكلية التي تكون النواة الصلبة. وإني لأشعر، تجاه إلحاح لاكاتوس على القرارات الصريحة لرجال العلم، بنفس النوع من التحفظات التي أبديتها بصدد بوبر. وسوف تتم معالجة هذه المسألة بتفصيل أكبر في الفصول القادمة.

إن الكشافة الايجابية التي هي واحد من مظاهر برنامج البحث التي تدل المشتغلين بالعلم على ما ينبغي أن يفعلوه، هذا الكشافة أشد غموضا وأعصى على التخصيص والتمييز من الكشافة السلبية. إنها تشير الى الكيفية التي نغني بها النواة الصلبة، لكي تستطيع أن تفسر ظواهر واقعية وتتنبأ بها. وبعبارة لاكاتوس نفسه : «إن الكشافة الايجابية تقوم في سلسلة من القضايا المصاغة صياغة جزئية، أو من الاشارات المتعلقة بكيفية إجراء التحويلات، وبكيفية تنمية تطوير الحزام الواقعي «القابل للدحض» [135،72]. فنمو برنامج من برامج البحث لايتم بإضافة فرضيات جديدة مساعدة وحسب، بل أيضا بتنمية تقنيات رياضية وتجريبية جيدة. فقد كان واضحا منذ البداية الأولى لبرنامج كوبرنيك، أنه لكي يتم إعداد هذا البرنامج ويشرع في تطبيقه على نحو مفصل، كان لابد من تقنيات رياضية مخصوصة ومناسبة للتحكم في الحركات الحاصلة على أفلاك التدوير Epicycliques ومن تقنيات ممتازة لاجراء الملاحظات الفلكية، ومن نظريات تُكَيِّفُ مع استعمال أنواع مختلفة ومتنوعة من الأدوات.

لقد أوضح لَاكَاتُوسْ فكرة الكشافة الايجابية بقصة التطورات الأولى لنظرية الجاذبية عند نيوتن. فقد توصل هذا الأخير، أولا، الى قانون المربع العكسي بالنسبة للجاذبية، آخذا في اعتباره الحركة الاهليلجية لكوكب معين جعل مساويا لنقطة مادية متحركة، حول شمس جعلت هي أيضا مساوية لنقطة مادية مستقرة. فلكي يمكن لنظرية الجاذبية أن تطبق على الحركة الواقعية للكواكب، كان من الواضح أنه يلزم أن يخضع البرنامج لنمو أو تطوير ينطلق من هذا النموذج المثالي modèle idéal ويتجه نحو نماذج أشد اقترابا من الواقع. غير أن هذا التطوير كان يقتضي حل مشاكل نظرية، فلم ينجز إلا بعد القيام بأعمال نظرية هامة. وقد تصدى نيوتن نفسه لهذا البرنامج المحدد، وبعبارة أخرى، كانت توجهه كِشَافَةٌ إيجابية، واستطاع التقدم أشواطا هائلة. بدأ بالنظر في واقعة أن كل كوكب من الكواكب التي تدور حول الشمس ينتقل تحت تأثير تجاذبه مع الشمس. ثم اعتبر الحجم المتناهي للكواكب وعاملها على أنها كرات. وبعد أن حل نيوتن الاشكال الرياضي الذي طرحه هذا التغير توصل الى النظر في تعقيدات أخرى مثل دوران الكواكب حول نفسها، أو خضوعها لقوى جاذبية الكواكب الأخرى، وليس لقوى جاذبية الشمس وحدها ولما بلغ نيوتن هذا المستوى من برنامج البحث، متبعا الطريق التي انفتحت له كضرورة ناجمة عن سياق العصر، انصرف اهتمامه الى التوافق بين النظرية وبين الملاحظة. وبعد أن وجد هذا التوافق مرضيا، انتقل الى دراسة حالة الكواكب غير الكروية الشكل... الخ. وعلى ذات النحو الذي فرض به عليه البرنامج النظري المحتوى في الكشافة الايجابية، وجد نفسه أمام برنامج تجريبي محدد بصورة كافية. كان الأمر يتعلق بتطوير تلسكوبات أدق، ونظريات مساعدة لاستعمالها في علم الفلك. فقد كان من المطلوب، مثلا،

إيجاد تلسكوبات تتيح ملاحظة انكسار الضوء داخل الغلاف الهوائي الأرضي. وقد أكد نيوتن، أيضا، في صياغته الأولى لبرنامجه، أنه كان يأمل تركيب أجهزة ذات حساسية كافية لتسجيل التجاذب في مقياس المختبر (تجربة كافانديش Cavendish).

إن البرنامج المضمر في نظرية الجاذبية عند نيوتن، يتضمن خطوط اتجاه قوية لبحث نظري، ويتناول لاكاتوس أيضا حالة أخرى بشرح مطول مستعملا حججا مقنعة، وهي حالة ذرة بوهر. [140،72] ومن السمات المميزة المهمة لبرامج البحث هذه، أنه لابد من مضي فترة زمنية طويلة نسبيا قبل القدرة على اختبارها، بإجراء ملاحظات مناسبة، ولا يخلو هذا من صلة بما قلته في القسم السابق، عن تشييد جاليلي لأسس الميكانيكا. في البداية يتم الاشتغال ببرنامج للبحث دون الانشغال بالتكذيبات الظاهرية التي تأتي بها الملاحظة، فلا بد من أن نترك له الفرصة لكي يحقق كل ما ينتظر منه. ونعود مرة أخرى للثورة الكوبرنيكية لنقول إنها ما كان لها أن تثبت كامل قدرتها إلا في اللحظة التي توفر فيها علمان مطابقان لها هما علم الميكانيكا وعلم الضوء. وعندما يصل تطور برنامج ما إلى نقطة يحين فيها الوقت لاخضاعه لاختبارات الملاحظة، فإن الاثباتات، وليس التكذيبات، هي التي تكتسي، حسب لاكاتوس [4]، أهمية أولى. فمن المفروض في برناج للبحث أن يؤدي، ولو بين الحين والحين، الى توقعات جديدة يتم إثباتها فيما بعد، وقد سبق أن ناقشنا كلمة «توقع» أو «تنبؤ» في القسم الأول من الفصل الخامس. ومثل هذا النجاح الباهر، قد أمكن لنظرية نيوتن أن تعرفه يوم تمكن جال Galle، لأول مرة، من ملاحظة كوكب نبتون، وعندما اكتشف كافانديش، لأول مرة، في تجربة داخل المختبر، التجاذب. فبمثل هذا النجاحات يتميز الطابع التقدمي لبرنامج من برامج البحث العلمي. وعلى عكس ذلك فإن برنامج علم الفلك البطليموسي قد فشل في التنبؤ بأي ظاهرة جديدة خلال العصر الوسيط، كله. وفي عهد نيوتن كانت نظرية بطليموس آخذة في التدهور والتفسخ.

مما سبق، نستخلص طريقتين لتقدير مزايا برنامج من برامج البحث العلمي، ينبغي، أولا، لبرنامج للبحث أن يكون على درجة من التماسك تتيح له احتواء تحديد برناج للبحث يتم إنجازه في المستقبل. وينبغي له، ثانيا، أن يؤدي إلى اكتشاف ظواهر جديدة، على الأقل، عن طريق الصدفة. فلا بد لأي برنامج للبحث، أن يستوفي هذين الشرطين لكي يستحق أن يوصف بأنه علمي. ويقترح لاكاتوس الماركسية وعلم النفس الفرويدي مثالين لبرنامجين

4 ـ أستخدم هنا كلمة «إثبات» بنفس المعنى الذي استخدمتها به في الفصول السابقة محيلا بذلك على نتائج الاختبارات التجريبية التي ترجح كفة النظرية بدلا من الاحالة على حجج النظرية. ولاكاتوس يستخدم كلمة «تحقق» Vérifications حيث أستخدم أنا كلمة «إثبات» **Confirmations**.

للبحث يستوفيان الشرط الأول دون الثاني، ويقترح علم الاجتماع الحديث بوصفه برنامجا للبحث ربما يستوفي الشرط الثاني دون الأول.

### 3. الميتودولوجيا داخل برنامج البحث

إذا أردنا أن نناقش الميتودولوجيا العلمية في خطاطة لاكاتوس، فإن علينا أن نناقشها انطلاقا من وجهتين مختلفتين من النظر، الأولى هي وجهة نظر العمل المنجز داخل برنامج البحث المعزول، والثانية هي وجهة نظر مزايا البرامج المتنافسة. إن العمل في إطار برنامج بحث معزول، يمر عبر توسيع حزامه الواقي، وتعديله، وصياغة فرضيات متنوعة. ما هي الاضافات والتعديلات التي تسمح بها ميتودولوجيا علمية جيدة، وما هي الاضافات والتعديلات التي ينبغي إلغاؤها بوصفها غير علمية ؟ لايتردد لاكاتوس في الاجابة على هذا السؤال. كل تغيير أو تعديل مباح بقدر ما لايكون مجرد تعديل مناسب، بالمعنى الذي ناقشنا به هذه العبارة (مناسب للواقع ad hoc) في القسم الثاني من الفصل الخامس، فالتعديلات التي تجرى على الحزام الواقي لبرنامج للبحث، والاضافات التي تلحق بها، يجب أن تخضع للاختبارات بصورة مستقلة. إن المشتغلين بالعلم مدعوون، فرادى وجماعات، إلى تنمية الحزام الواقي على كافة الأوجه التي يريدونها، شرط أن تفتح التغييرات التي يحدثونها الطريق لاختبارات جديدة، وأن تتيح بذلك اكتشافات جديدة. لنعد، من أجل توضيح ذلك، الى المثال الذي سبق أن استخدمناه عدة مرات، وهو مثال نمو نظرية نيوتن، ولننظر في الوضعية التي واجهها لوفرييه، وأدامس، عندما اهتما بالاضطرابات الحاصلة في مدار أورانوس. فقد اختار هذان العالمان تعديل الحزام الواقي لبرنامج البحث الذي اشتغلا به، وذلك بافتراض أن الشروط الابتدائية غير مطابقة. وقد اكتسى الاقتراح الذي تقدما به طابعا علميا، لأنه كان من الممكن، إخضاعه للاختبار بكيفية مستقلة، وعلى هذا النحو توصلا الى اكتشاف كوكب نبتون، غير أن هناك إجابات أخرى ممكنة على الاشكال، كان يمكن لها أن تكون علمية بكيفية صادقة من وجهة نظر لاكاتوس، فقد كان بإمكان عالم ما أن يقترح إدخال تعديل على النظرية البصرية التي تحكم اشتغال أو عمل التلسكوبات المستخدمة في هذا البحث. كان بإمكان هذا التغيير أن يكون علميا لو أنه أدى، مثلا، الى توقع نوع جديد من الاضطراب أو الخلل، يختبر وجوده بتجارب في مجال البصريات. وكان بإمكان أحد من العلماء الشكُّ في إحدى فرضيات الحزام الواقي فيما يتعلق، مثلا، بانكسار الضوء داخل جو الأرض. ومثل هذا التغيير يكون مشروعا لو أنه أفسح المجال لامكانية اختبارات تجريبية من نوع جديد، يحتمل أن تقود الى اكتشاف خاصية مميزة للجو الأرضي لم تكن متوقعة.

ضربان من التغيير مُلْغَيَان من ميتودلوجيا لاكاتوس : ألغيت منها، أولا، الفرضيات المناسبة، والفرضيات التي لاتقبل الاختبار بكيفية مستقلة. فنحن لن نكون مصيبين، مثلا في حالة اضطرابات حركة كوكب أورانوس، لو أننا اقترحنا تفسير هذه الاضطرابات، بكون الحركة المضطربة هي الحركة الطبيعية لهذا الكوكب، ثم ألغيت، ثانيا، من تلك الميتودولوجيا أنواع التغيير التي تشكل خرقا للنواة الصلبة كما سبق أن ذكرنا. ذلك ما يحصل لعالم يقترح، من أجل محاولة تفسير مدار أورانوس، اعتبار أن قوة التجاذب بين أورانوس والشمس تخضع لقانون آخر غير قانون المربع العكسي : إذ ذاك يكون مثل هذا العالم قد اختار أن يضع نفسه خارج برنامج البحث النيوتني.

إن كل جزء من أجزاء مُرَكَّبٍ نظري ما يشكل منبعا لتكذيب ظاهري. وهذه الواقعة تطرح مشكلا جديا في وجه صاحب النزعة التكذيبية الذي يتبع منهجا صارما يقوم على التخمين والدحض، ولا يأخذ في اعتباره التفاصيل الصغيرة، فعجزه عن تعيين مكان أصل الاشكال، يؤدي، بالنسبة إليه، إلى حالة من الفوضى والعماء. ونظرة لاكاتوس الى العلم مبنية بناء يكفي لتجنب مثل هذه النتيجة. فالنظام محفوظ بفضل عدم خرق النواة الصلبة للبرنامج، وبفضل الكشافة الايجابية التي تصاحبه. والتفريع البارع للتخمينات داخل هذا الاطار، يقود الى التقدم، شرط أن يحالف النجاح، من حين لآخر، بعض التوقعات التي تنجم عن هذه التخمينات. واتخاذ قرار الاحتفاظ بفرضية ما أو ينبذها، يتحدد، مباشرة، بنتيجة الاختبارات التجريبية، فالفرضيات التي تجتاز هذه الاختبارات بنجاح، يحتفظ بها مؤقتا، والتي لاتجتازها بنجاح تقصى، حتى وإن توقف القرار أحيانا على فرضية بارعة لاحقة، قابلة للاختبار بكيفية مستقلة. فالعلاقة بين الملاحظة وبين فرضية خاضعة للاختبار، واضحة، نسبيا، داخل برنامج للبحث، ذلك لأن النواة الصلبة والكشافة الايجابية يفيدان في تحديد لغة للملاحظة، مستقرة استقرارا كافيا.

## 4. مقارنة بين برامج البحث

إن يكن من الممكن للمزايا النسبية التي تمتلكها الفرضيات المتنافسة داخل برنامج للبحث، أن تحدد بكيفية مباشرة نسبيا، فإن المقارنة بين برامج البحث المتنافسة، ذات طابع إشكالي أشد. ينبغي، إجمالا، أن يتم الحكم على المزايا النسبية لبرامج البحث، تبعا للدرجة التي تتقدم بها أو تتدهور. والبرنامج المتدهور أو المتفسخ، يترك المكان للبرنامج المنافس الأكثر اتصافا بالتقدم، تماما كما تراجع علم الفلك البطليموسي أمام نظرية كوبرنيك.

يطرح قبول برنامج للبحث أو رفضه صعوبة تتصل بعامل الزمن، فكم من وقت يجب أن ينقضي قبل أن نستطيع اتخاذ القرار بأن برنامجا للبحث قد تدهور تدهورا خطيرا، وبأنه عاجز عن أن يقود الى اكتشاف ظواهر جديدة ؟ يدل على ذلك قصة لاكاتوس التي قدمناها في الصفحات السابقة عن الانحراف الممكن للكواكب. ففي هذا السيناريو الذي يحكي قصة التطور الحاصل داخل علم الفلك النيوتني، لايوجد شيء يسمح بالتأكيد بأننا لم نكن على عتبة خطوة كبرى الى الأمام. ومن الأمثلة التاريخية الأصيلة على ذلك، أنه قد مضى أكثر من ستين عاما قبل أن يدرك علماء الفلك أن تنبؤ كوبرنيك المتعلق بِبُرُوج الزهرة كان صحيحا، وأنه قد مضت عدة قرون قبل إثبات توقعه القائل بأن النجوم الثوابت لابد أن تكشف عن انحراف أو اختلاف في المنظر paradoxe. فبالنظر إلى انعدام اليقين الذي يخيم على ما قد تسفر عنه محاولات مقبلة لتطوير برنامج ما وتنميته واختباره، فإننا لانستطيع أبدا أن نقول إنه قد تدهور تدهورا تاما. ومن ثم يبقى من الممكن، دائما، أن يقود تعديل بارع لحزامه الواقي، الى اكتشاف عجيب، يزرع في البرنامج الذي اعتبر متدهورا حياة جديدة، ويضعه في طور التقدم.

يمدنا تاريخ نظريات الكهرباء بمثال على التغييرات السعيدة، التي ألحقت ببرامج بحث متنافسة. كان أحد هذه البرامج، الذي سأسميه نظرية التأثير عن بعد، يعتبر الكهرباء كأنها سائل من Xrwa يتكون من جزئيات من نوع معين، تستقر داخل الأجسام المشحونة بالكهرباء، ويتدفق عبر دوائر أو دارات Circuits كهربائية. فقد كان يفترض بأن عناصر كهربائية منفصلة تتبادل التأثير بعضها في بعض، آنيا، وعن بعد، عبر المكان الفارغ أو الخلاء، بقوة تتوقف على المسافة الفاصلة بينها، وعلى حركتها. والبرنامج الآخر هو نظرية الحقل التي صاغها فاراداي، والقائلة بأن الظواهر الكهربائية، يمكن أن تفسر بالتأثيرات التي تنتج داخل الوسط المحيط بالأجسام المكهربة وبالدوائر الكهربائية بدلا من أن تفسر بسلوك مادة حاضرة فيها. وقبل النجاح الذي حققه فاراداي، كانت نظرية التأثير عن بعد هي التي فتحت باب التقدم. لقد أدت هذه النظرية الى اكتشاف أن بوسعنا أن نختزن الكهرباء في قارورة لَيْدْ Bouteille de layde ، كما أدت الى اكتشاف القانون الذي صاغه كافنديش، وهو قانون التجاذب أو التنافر بين الأجسام المشحونة بشحنات كهربية، تبعا لمربع مقلوب المسافة. على أنه كان لابد لنظرية الحقول أن تظهر أرق من نظرية التأثير عن بعد، وذلك بعد اكتشاف فاراداي للتحريض أو الحث الكهرطيسي، وبعد اختراعه للمحرك الكهربائي، والدينامو dynamo ، والمحول Transformateur ، خلال الثلاثينات من القرن التاسع عشر. وقد عرفت نظرية المجالات، بعد ذلك ببعض عشرات من السنين، ضروبا أغرب من النجاح، عندما أتى

هرتز بفكرة موجات الراديو، التي تنبأ بها برنامج فراداي. إلا أن نظرية التأثير عن بعد لم تكن، مع ذلك، قد قالت كلمتها الأخيرة. ذلك لأن البرنامج الذي حددته هذه النظرية هو الذي انبثقت منه فكرة الالكترون. فقد تم التنبؤ به بصورة غامضة، من طرف أحد المنظرين لفكرة التأثير عن بعد وهو فيبر W.Weber في النصف الأول من القرن التاسع عشر، تم توقعه، بصورة أدق، لورنتز H.A.Lorotz عام 1892، وتم، في نهاية المطاف، الكشف عنه، بصورة تجريبية، من طرف طومسن J.J.Thomson، وعلماء آخرون غيره خلال هذا العقد الأخير من القرن التاسع عشر. فلو كان قد تم التخلي عن نظرية التأثير عن بعد في وقت مبكر من هذا القرن بسبب ما جلبه برنامج الحقل الكهرطيسي معه من تقدم أرقى، لو أن ذلك كان قد حصل لأدى الى إضعاف تطور النظرية الكهرطيسية الكلاسيكية الى حد كبير. إن التأثير المتبادل، بصورة عرضية، بين هذين البرنامجين، وكذا كون النظرية الكهرطيسية قد انبثقت في صورة تصالح بين هذين البرنامجين، وارثة من أحدهما فكرة الحقول ومن الآخر فكرة الالكترون، إن هذين الأمرين ليجعلاننا ندرك بأن برامج البحث لاتتمتع بدرجة الاستقلال الكبيرة التي توحي بها نظرية لاكاتوس.

فلا يمكننا إذن، من وجهة نظر لاكاتوس، أن نصرح، دون الاستناد على حجج، بأن برنامجا للبحث «أفضل» من برامج البحث الأخرى المنافسة له. ولاكاتوس نفسه يسلم بأنه لايمكن الحكم على ما يتصف به برنامجان للبحث من مزايا، إلا «بعد أن تفصلنا عنهما مسافة زمنية». ولما كان لاكاتوس لم يستطع أن يقترح علينا معيارا دقيقا ومحددا لاقصاء برنامج من برامج البحث المتماسكة، أو للاختيار بين برنامجين للبحث متنافسين، فإننا ربما استمالنا القول مع فاير باند Feÿerbend ، إن ميتودولوجيا لاكاتوس إنما هي «**زينة لفظية**، كأنها ذاكرة الأزمنة الممتازة حيث كان لايزال من الممكن النهوض بمشروع معقد وكارثي، في الغالب، مثل العلم، وذلك بالركون الى عدد قليل من القواعد البسيطة و«المعقولة»». [295،35].

# الفصل الثامن

# النظريات بوصفها بنيات

## ثانيا : نماذج كوهن

### 1. ملاحظات تمهيدية

ثمة طريقة ثانية لادراك نظرية علمية ما بوصفها بنية معقدة، وهي طريقة قيل عنها الكثير في السنوات الأخيرة، وأقصد هنا أطروحات توماس كوهن التي ظهرت صيغتها الأولى في كتابه **بنية الثورات العلمية**، المنشور عام 1692 [65].

بدأ كوهن حياته الجامعية فيزيائيا قبل أن يكرس اهتمامه لتاريخ العلوم، وقد تبين له، حينئذ، أن أحكامه المسبقة حول طبيعة العلم تتطاير وتتلاشى. لقد وعى بأن مختلف النظرات الى العلم، سواء منها الاستقرائية والتكذيبية، لاتحتمل مواجهة التحليل التاريخي، عندئذ بسط كوهن نظريته الخاصة في العلم من أجل التوافق على نحو أفضل مع الوضعية التاريخية التي واجهته. وتقوم إحدى النقاط التي تشكل أحد مفاتيح نظريته، في التركيز على الطابع الثوري للتقدم العلمي. والثورة هنا تدل على التخلي عن بنية نظرية وإحلال بنية نظرية جديدة مناقضة لها، محلها.

وتتميز نظرية كوهن أيضا، بالأهمية التي توليها للخصائص السوسيولوجية المميزة للجماعات العلمية.

بين مقاربة لاكاتوس وكوهن نقاط مشتركة كثيرة. إنهما، بصورة خاصة، يشترطان في تصوراتهما الفلسفية أن تكون صادرة عن نقد مؤسس على تاريخ العلوم. وجهة نظر كوهن

سابقة على ميتودولوجيا برامج البحث التي قدمها لاكاتوس، ولعله من الصواب القول بأن لاكاتوس قد كيف بعض النتائج التي توصل إليها كوهن، ووفقها مع أغراضه الخاصة. وإذا كانت وجهة نظر لاكاتوس قد قدمت في هذا الكتاب قبل وجهة نظر كوهن، فذلك لأنها تمثل أحسن تمثيل قمة تطور النزعة التكذيبية البوبرية التي استجاب لاكاتوس لندائها بكيفية مباشرة، وحاول أن يتجاوز حدودها. ويقوم الفرق بين وجهة نظر كوهن من جهة وبين وجهتي نظر بوبر ولاكاتوس من جهة أخرى، في الأهمية التي يوليها الأول للعوامل الاجتماعية. سأرجيء تقديم «النزعة النسبية» لدى كوهن، ونقدها الى ما بعد، وسأقتصر في هذا الفصل على عرض أطروحات كوهن.

بإمكاننا أن نختصر تصور كوهن أو نظرته الى الكيفية التي يتقدم بها علم من العلوم، في عملية لانهاية لها وهي : **ما قبل ـ العلم ـ علم سوي ـ أزمة ـ ثورة ـ علم سوي جديد ـ أزمة جديدة.**

ينتهي ما يسبق تشكل علم ما من نشاط غير منظم ومتعدد الأشكال، الى اكتساب بنية واتخاذ وجهة محددة، عندما يتم تبني **نموذج علمي ما** من طرف جماعة علمية ما. والنموذج العلمي يكون مصنوعا من فرضيات نظرية عامة، ومن قوانين وتقنيات ضرورية لتطبيق هذا النموذج، يتبناها أعضاء جماعة علمية معينة. إن أولئك الذين يضعون أنفسهم داخل نموذج علمي معين، وليكن الميكانيكا النيوتنية أو البصريات التموجية، أو الكيمياء التحليلية، إن هؤلاء يمارسون ما يسميه كوهن **العلم السوي** Science normale. والمشتغلون بالعلم السوي يقومون بصياغة النموذج العلمي وتوسيعه بغاية تبيان سلوك بعض عناصر العالم المناسبة التي تم الكشف عنها عبر نتائج التجربة، ودمجها في وحدة متكاملة. وهم، لامحالة، يلقون في سبيل ذلك، صعوبات، ويواجهون تكذيبات ظاهرية. وإذا لم يتوصلوا الى التغلب على تلك الصعوبات، فإن حالة **أزمة** تنشأ وتنمو. وتجد الأزمة حلها عندما ينبثق نموذج علمي جديد كل الجدة، ويحظى بالقبول من طرف عدد متزايد من رجال العلم، الى أن يتم في النهاية التخلي عن النموذج العلمي الأصلي الذي كان مصدر الاشكال. وينجم عن ذلك تغير غير متصل. وهذا التغير هو الذي يشكل **ثورة علمية**. منذ ذاك يصير النموذج العلمي الجديد، الواعد، والذي لم تثقل، في الظاهر، كاهله صعوبات أو عقبات كأداء، يصير هذا النموذج منذئذ مرشدا وهاديا للنشاط العلمي السوي الجديد، الى أن تعترضه هو أيضا صعوبات تتولد عنها أزمة تفتح السبيل لثورة علمية جديدة.

والآن لندرس، بعد هذا الملخص الذي قدمناه فتحا للشهية، مختلف العناصر المكونة لخطاطة كوهن، بتفصيل أكثر.

## 2. النماذج والعلم السوي

يسترشد العلم الناضج بنموذج علمي وحيد (5)، والنموذج العلمي يحدد معيار النشاط المشروع داخل الميدان العلمي الذي يحكمه. إنه يقوم بتنسيق وتوجيه أعمال المشتغلين بالعلم السوي الذي يعمل على «حل الألغاز» داخل المجال العلمي الخاص به. وحسب رأي كوهن، فإن وجود نموذج علمي قادر على دعم أو تأصيل علم سوي ما، هو الخاصية المميزة للعلم من اللاعلم. فالميكانيكا النيوتنية، والبصريات التموجية، والكهرطيسية الكلاسيكية، شكلت كلها، وربما لاتزال تشكل، نماذج علمية : فهي، إذن، تشكل جزءا من العلم. أما علم الاجتماع الحديث فإن قسماً كبيراً منه يفتقر الى النماذج العلمية، ومن ثم لايستطيع أن يرقى الى مرتبة العلم.

إن من طبيعة نموذج ما، كما سيتضح فيما بعد، أن يقاوم محاولة إخضاعه لتعريف محدد. ومع ذلك، فإن من الممكن أن نصف بعض المكونات النوعية التي تساهم في تركيب نموذج منا. ونجد من بين هذه المكونات، القوانين والفرضيات النظرية الصريحة المشابهة لمكونات النواة الأصلية لبرنامج من برامج البحث لدى لاكاتوس. ومن ثم فقوانين الحركة عند نيوتن تشكل جزءا من النموذج النيوتني، وتشكل معادلات ماكسويل جزءا من النموذج المكون للنظرية الكهرطيسية الكلاسيكية. وتشتمل النماذج أيضا على وسائل من نمط موحد. لتطبيق القوانين الأساسية، على عدد كبير من الأوضاع المتنوعة. فالنموذج النيوتني، مثلا، يتضمن مناهج لتطبيق قوانين نيوتن على حركات الكواكب، وعلى النواسات penduls، على اصطدام كرات البيار، الخ. كما أن أدوات التجريب وتقنياته اللازمة لتطبيق قوانين النموذج على العالم الواقعي، تشكل، كذلك، جزءا من النموذج. فتطبيق النموذج النيوتني في علم الفلك، يدخل فيه استعمال بعض أنواع التلسكوبات والتقنيات التي تمكن من تشغيلها، وتقنيات أخرى متنوعة لتصحيح المعطيات التي يتم تحصيلها بهذه الوسيلة. وتتركب النماذج كذلك من بعض المبادىء الميتافيزيقية العامة، جدا، والتي توجه العمل العلمي داخل نموذج علمي معين. فلقد ظل النموذج النيوتني طوال القرن التاسع عشر، محكوما بفرضية مشابهة للفرضية التالية : «ينبغي أن يتم تفسير العالم الفيزيائي في كليته من حيث هو نسق أو منظومة ميكانيكية، تتحرك بفعل تأثير مختلف القوى التي تستجيب لمستلزمات قوانين الحركة عند نيوتن». وكان

5 ـــ إعترف كوهن منذ تأليفه لكتابه بنية الثورات العلمية، بأنه استعمال كلمة «نموذج» **paradigme** بمعنى غامض، وفي التنبيه الذي أضافه لطبعة 1970 من هذا الكتاب، ميز بين معنى واسع لهذه الكلمة أخذ منذ ذلك الحين يسميه **matrice disciplinaire** قالب المواد الدراسية العلمية ومعنى ضيق يرادف معنى «المثال» **Exemple**. وسأستمر في استعمال كلمة نموذج (يراد بها) بمعناها الواسع، محيلا، بذلك، على ما أسماه كوهن قالب المواد الدراسية العلمية **la matrice disciplinaire**

البرنامج الديكارتي في القرن السابع عشر يتضمن مبدأ يتم التأكيد، بموجبه، على أنه «لايوجد خلاء، وأن العالم الفيزيائي، عبارة عن ساعة كبيرة مركبة من دواليب مسننة. تتخذ جميع القوى، داخلها، شكل دفعة». وأخيرا، تشتمل جميع النماذج على تعليمات منهجية عامة كهذه : «إجتهد في جعل نموذجك مطابقا للطبيعة» أو «إذا فشلت في مطابقة نموذجك مع الطبيعة، فعليك أن تأخذ هذا الفشل مأخذ الجد البالغ».

إن العلم السوي يسعى، جاهدا، نحو صياغة تفاصيل جديدة، بقصد تحسين مدى تطابقه مع الطبيعة. وكل نموذج يظل، على الدوام، غير دقيق، وقابلا للتوسع بدرجة تكفي لترك الباب مفتوحا أمام العديد من الأعمال التي من هذا النوع [6]. يصف كوهن العلم السوي بأنه نشاط يقوم في حل ألغاز، عملا بقواعد يمليها نموذج علمي معين. وهذه الألغاز قد تكون ذات طبيعة نظرية وتجريبية على حد سواء. ومن أمثلة الألغاز النظرية داخل النموذج النيوتني، اختراع تقنية رياضية تتيح معالجة حركة كوكب خاضع لقوى جاذبيات متعددة، وتتيح تطوير فرضيات من أجل جعل قوانين الحركة عند نيوتن قابلة لأن تطبق على ديناميكا السوائل. ونجد من بين الألغاز التجريبية، تحسين دقة الملاحظات التي تتم بواسطة التلسكوبات، وتطوير تقنيات تجريبية قادرة على توفير قياسات موثوقة، لثابت الجاذبية. إن على رجال العلم السوي، أن يفترضوا، بأن نموذجا من النماذج العلمية يمدهم بوسيلة لحل الألغاز التي تطرح داخله. وإذا فشلوا في حل لغز من هذه الألغاز، فإن ذلك يعتبر فشلا للمشتغل بالعلم أكثر مما يعد ضعفا في النموذج. والألغاز التي لايتوصل الى حلها، تعتبر حالات شاذة، بدلا من اعتبارها تكذيبات للنموذج، ويعترف كوهن بأن جميع النماذج العلمية، تحتوي بعض الحالات الشاذة (مثلا كحال نظرية كوبرنيك فيما يتعلق بالحجم الظاهري للزهرة، وحال نظرية نيوتن مع مدار عطارد)، وينبذ كل أشكال النزعة التكذيبية.

ليس للمشتغل بالعلم السوي، أن يتخذ موقفا نقديا تجاه النموذج الذي يشتغل داخله. فبذلك وحده يستطيع أن يركز جهوده في صياغة تفاصيل النموذج، وأن ينجز العمل المتخصص في أعلى صوره، واللازم لوضع الطبيعة على محك الاختبار بصورة عميقة. وغياب الخلافات حول الأسس هو ما يميز العلم السوي عن النشاط غير المنظم، المنتمي **لما قبل — العلم** غير الناضج. وهذا الأخير يتميز، في رأي كوهن، بحالة عدم الاتفاق حول الأسس، الى درجة يستحيل معها النزول من هذه المبادىء الى مستوى العمل المتخصص والمفصل. فهنالك، على وجه التقريب، من النظريات بقدر ما هنالك من العلماء في نفس المجال العلمي، وكل عالم ملزم بأن ينطلق من الصفر، وأن يقدم تبريرا لمقاربته الخاصة. ويقترح

6 ـــ انظر فكرة لاكاتوس عن الكشافة الايجابية، فهي أدق.

كوهن، مثالا لذلك، علم البصريات قبل نيوتن. فلم يكن هناك أي اتفاق، في هذا المجال، ولم تظهر أي نظرية مفصلة مقبولة بصفة عامة، قبل قيام نيوتن بصياغة نظريته الحُبَيْبية، والدفاع عنها. أما المنظرون الخصوم المنتمّون لمرحلة ما قبل ـ العلم، فإنهم لم يكونوا متحالفين فيما يتعلق بالفرضيات النظرية الأساسية، وحسب، بل كانوا، كذلك، متحالفين حول النظرية، التي تدخل في مجالها هذه الظاهرة الملاحظة أو تلك. ونظرا لكون كوهن يعترف بالدور الذي يقوم به نموذج ما في إرشاد البحث وإنارة سبيل تأويل الظواهر الملاحظة، فإنه يدمج، في موقفه هذا، الكثير مما وصفته، في الفصل الثالث، من تعلق الملاحظة بالنظرية وتوقفها عليها.

ويلح كوهن على كون النموذج يدل على أكثر مما يمكن التعبير عنه صراحة في شكل قواعد وتوجيهات. إنه يستدعي قول ما قاله فتجنشتين عن فكرة «اللعب»، في سبيل توضيح بعض أوجه النموذج التي يذكرها. يبين فتجنشتين أنه لايمكن التصريح بالشروط الضرورية والكافية لكي يكون نشاط ما لعبا. وعندما نحاول ذلك فإننا نحصل، بصورة ثابتة، على نشاط يطابق تعريف اللعب، ولكننا لانريد أن نعده كذلك، أو على نشاط يستبعده تعريف اللعب، ولكننا نريده لعبا. يرى كوهن أن نفس الشيء يصدق على النماذج. فعندما نحاول إيجاد خاصية دقيقة صريحة مميزة لنموذج ما في العلم الماضي أو في العلم الحاضر، فإننا نجد دائما، عنصرا من العناصر الواقعة داخل النموذج يخرق تلك الخاصية المميزة. غير أن كوهن يؤكد أن هذه الحالة لاتجعل مفهوم النموذج أسوأ تماما، كما أن وضعية مماثلة فيما يخص «اللعب» لاتقوض الاستعمال المشروع لمفهوم اللعب. وحتى في حالة غياب خاصية مميزة، بصورة تامة وصريحة، فإن كل مشتغل بالعلم يكتسب معرفته بواسطة تكوينه العلمي. وإذا دأب أحد متعاطي العلم على حل مشاكل من نمط موحد، وعلى إجراء تجارب من نمط موحد، ومارس، على وجه الاحتمال، البحث العلمي على يد من سبق أن كان ممارسا محنّكا للعلم داخل نموذج معطى، فإنه سيألف مناهج هذا النموذج، وتقنياته، وأنماطه الموحدة، إنه لايستطيع أن يقدم بيانا صريحا حول المناهج والخبرات العملية التي اكتسبها، مثلما لايستطيع نجار متعلم أن يصف وصفا تاما ما هو أعلى مما لديه من خبرة أو مهارة عملية. فالقسط الأكبر من معرفة المشتغل بالعلم السوي. يكون مُقَدَّراً، بالمعنى الذي شرحه ميخائيل بولاني [90].

ومن يمثل العلم السوي تمثيلا نموذجا، لن يكون، بسبب ما يتلقاه من تكوين يستلزمه النشاط العلمي الفعال، واعيا بالنموذج الذي يشتغل داخله، ولن يستطيع صياغة طبيعته على وجه الضبط. على أن ذلك لايعني أن رجل العلم، لن يكون قادرا على صياغة الافتراضات المتضمنة في نموذجه العلمي، إذا ما دعت الضرورة إلى ذلك. تلك الضرورة التي تتولد عندما يكون نموذج علمي ما مهددا من قبل نموذج علمي آخر منافس له. في مثل هذه الظروف

يكون من الضروري القيام بمحاولة توضيح القوانين العامة، والمبادىء الميتافيزيقية والمنهجية، الخ، التي يشتمل عليها نموذج علمي ما، وهو توضيح من شأنه أن يحمي هذا النموذج من خطر الحلول البديلة التي ينادي بها النموذج الجديد المنافس له. وسنرى في القسم التالي ما يقوله كوهن عن المشاكل التي يمكن أن تعترض نموذجا ما، وعن الكيفية التي يستعاض بها بنموذج منافس.

### 3. الأزمة والثورة

يعمل المشتغل بالعلم، بكامل الطمأنينة، داخل المجال الذي يحدده جيدا نموذج علمي معين، يضع بين يديه سلسلة من المشاكل المحددة جيدا، كما يقدم له مناهج يعلم، بوثوق تام، أنها تقود الى الحل. وإذا ما عَنَّ لهذا العالم أن يعد النموذج مسؤولا عن جميع ضروب الفشل التي يمنى بها في حل مشكل ما، فإنه سوف يتهم بما يتهم به النجار الذي ينحى باللائمة على أدواته. إلا أن الفشل يبقى، مع ذلك، قائما، وربما يكون من الخطورة بحيث يزج بالنموذج في أزمة حادة، وقد يقود هذا الفشل الى إقصاء هذا النموذج وإحلال آخر مناقض له محله.

إن وجود ألغاز لم تحل داخل نموذج ما، لايشكل، وحده أزمة. ويعترف كوهن بأن النماذج لاتتيح أبدا تجنب كل الصعاب. فهناك حالات شاذة أو استثناءات تظهر بصورة لامحيد عنها. وهذه الصعاب والشواذ لاتنمو نموا من شأنه أن يقوض الثقة في النموذج، إلا إذا توفرت بعض الشروط الخاصة. إن حالة شاذة ما تكون خطيرة، على نحو خاص، عندما تمس أهم أسس النموذج أو قاعدته الأساسية، وعندما تقاوم الهجمات التي يشنها، في إصرار وعناد، حماة العلم السوي الذين يسعون إلى القضاء عليها. يورد كوهن، مثالا على ذلك : المشاكل المتعلقة بالأثير، وبحركة الأرض بالنسبة الى الأثير، في النظرية الكهرطيسية لدى ماكسويل، في نهاية القرن التاسع عشر. وهناك مثال آخر أقل اصطباغا بصبغة التخصص، وهو المشاكل التي طرحتها المذَنَّبات في وجه الكوسموس الأرسطي المنظم والممتلىء والمؤلف من كرات بلورية موصولة بعضها ببعض. وتعد الحالات الشاذة أيضا خطيرة، إذا ما تعلقت بضرورة اجتماعية ملحة. فقد اكتست الحالات الشاذة التي زحفت على علم الفلك البطليموسي، صبغة حادة، عندما انشغل الفلكيون بإصلاح التقويم السنوي، في عصر كوبرنيك. كما أن المدة التي تستغرقها محاولات القضاء على حالة شاذة ما، تحدد أيضا مقدار خطورتها. والعدد المرتفع للحالات الشاذة الخطيرة عامل إضافي يعجل بحصول الأزمة.

إن تحليل الخصائص المميزة لحقبة أزمة من الأزمات، يتطلب، في نظر كوهن، تدخل كفاءة عالم النفس والمؤرخ على حد سواء. وعندما تصل الحالات الشاذة الى حد طرح

مشاكل جدية أمام النموذج، فإننا نكون حينئذ، أمام بداية حقبة «غياب الطمأنينة لدى المشتغلين بالعلم» [102،65]. فتصير محاولات حل المشكل راديكالية أكثر فأكثر، وتفقد القواعد التي يمليها النموذج صرامتها، على نحو تدريجي. ويباشر رجال العلم السوي مناظرات فلسفية وميتافيزيقية، ويحاولون الدفاع، بحجم فلسفية، عن ابتكاراتهم الجديدة، التي يكون موقعها ووضعها مشكوكا فيه، من وجهة نظر النموذج. ويصل الأمر بالمشتغلين بالعلم الى حد التعبير، علانية، عن عدم اتفاقهم مع النموذج، وعن الحرج الذي يشعرون به نحوه. وفي هذا الصدد يورد كوهن تصريحا لفولفجانج باولي Wolfgang Pauli حول ما تَرَاءَى لَهُ أَزْمَةً متزايدة الخطورة في الفيزياء حوالي 1924. فقد أسَرَّباولي، في حنق شديد، الى صديق له قائلا : «إن الفيزياء توجد من جديد، في هذه اللحظة، في حالة غموض رهيب. وعلى كل حال، إن الأمر بالنسبة لي صعب جدا، وأود أن أكون ممثلا سينمائيا أو أي شيء من هذا القبيل، فلا أعود أسمع، أبدا، شيئا عن الفيزياء» [123،65]. وبعد أن يتم إضعاف نموذج ما، ويفقد كل اعتبار الى درجة أن أنصاره لايعودون يثقون فيه، آنئذ يكون الوقت قد حان لحدوث ثورة علمية.

تزداد الأزمة خطورة واستفحالا عندما يظهر، في الساحة، نموذج منافس، يقول كوهن : «يظهر، بصورة مفاجئة، وفي غسق الليل، أحيانا، نموذج جديد، أو إشارة تتيح صياغته في المستقبل. يظهر ذلك فجأة في فكر رجل من رجال العلم، يغور في الأرض غورا عميقا» [130،65]. ويكون النموذج الجديد مختلفا، جدا، عن النموذج القديم، ومناقضا له وتكون الاختلافات الجذرية بينهما من طبيعة متنوعة.

يرى كل نموذج العالم مكونا من أشياء مختلفة. فقد كان النموذج الأرسطي يرى الكون مقسما الى عالمين متمايزين، عالم ما فوق القمر، وهو عالم لايعتريه الفساد ولا يصيبه التغير، وعالم الأرض أو عالم ما تحت فلك القمر، وهو عالم التغير والفساد، وكانت النماذج اللاحقة، بعد نموذج أرسطو، ترى الكون مؤلفا من نفس الأنواع من الجواهر المادية. وكانت الكيمياء قبل لافوازييه، تعلن أن العالم يحتوى مادة تسمى الفلوجيستيق Phlogistique تنتج عن احتراق المادة. وقد أنكر النموذج الجديد الذي أتى به لافوازييه وجود الفلوجيستيق، وأكد، على عكس ذلك، أن غاز الأكسجين موجود فعلا، ويقوم بدور مخالف تماما، في عملية الاحتراق، وكانت النظرية الكهرطيسية لماكسويل تتضمن فكرة وجود أثير يملأ الفضاء الكوني كله، وهي الفكرة التي ألغاها اينشتين عندما قام بإعادة صياغة جذرية لهذه النظرية.

تنظر النماذج المتنافسة في أنواع مختلفة من المسائل، ويرى كل نموذج أن نوعا معيا من هذه المسائل هو المشروع أو الأحق بالنظر. فالمسائل المتعلقة بوزن الفلوجستيق كانت جوهرية بالنسبة لمنظري فكرة هذه المادة، ومجردة من المعنى بالنسبة للافوازييه. وكانت المسائل المتعلقة

بكتل الكواكب أساسية عند النيوتنيين، وزندقة عند الأرسطيين. وقد ألغى اينتشتين مشكلة سرعة الضوء بالنسبة الى الأثير، وهي المشكلة التي كان لها معنى عميق عند الفيزيائيين السابقين لانشتين. فالنماذج إذن تثير مسائل مختلفة وتولد معايير مختلفة ومتناقضة. فقد كان النيوتنيون يجيزون الحديث عن التأثير عن بعد، دون أن يجدوا لذلك تفسيرا، بينما كان الديكارتيون يستبعدون ذلك باعتباره ميتافيزيقيا، بل وغيبيا، والحركة بدون علة (محرك) كانت تعد شيئا لامعقولا عند أرسطو، وتشكل عند نيوتن إحدى الأوليات الأساسية. وإذا كان التحول المتبادل للعناصر من بعضها الى بعض يحتل مكانة هامة في الفيزياء النووية الحديثة (كما كان الشأن في سيمياء العصور الوسطى)، فإن هذا التحول يسير في اتجاه مضاد تماما للأهداف التي رسمها البرنامج الذري الذي قدمه دالتون Dalton. وكثير من الحوادث التي تصفها الفيزياء المعاصرة يشوبها نوع من عدم التعين أو اللاحتمية، وهو شيء لم يكن له مكان في برنامج نيوتن.

إن النموذج الذي يعمل داخله أحد المشتغلين بالعلم، هو الذي يحدد الكيفية التي يرى بها مظهرا خاصا من مظاهر العالم. ويبين كوهن أن في وسعنا القول إن أنصار النماذج المتنافسة «يعيشون داخل عوالم مختلفة». ويدلي على ذلك بحجة كون التغيرات التي تحدث في السماوات لم يبدأ الفلكيون الغربيون في ملاحظتها وتسجيلها ومناقشتها إلا بعد نشر نظرية كوبرنيك. أما قبل ذلك. فالنموذج الأرسطي كان يقرر أنه لايمكن لأي تغير أن يحدث في عالم ما فوق القمر، وأنه، نتيجة لذلك، لم يحصل أن لوحظ أي تغير في هذه المنطقة من الكون. وقد تم إبعاد ما كشف عنه من تغيرات في هذه المنطقة، باعتبار أن ذلك راجع الى اضطرابات في الأجواء العليا للأرض، وثمة أمثلة أخرى أوردها كوهن، ومؤلفون آخرون قريبون منه، سبقت الاشارة إليها في الفصل الثالث.

يرى كوهن أن نقل العلماء لمبايعتهم من نموذج الى آخر مناقض له، يشبه التغيير الحاصل في إدراك الصيغة (الجيشطلت) أو «الانتقال من دين الى دين آخر». فلا وجود لحجة منطقية خالصة تثبت تفوق نموذج على آخر، فترغم، بذلك، أحد المشتغلين بالعلم من ذوي النزعة العقلانية، على القفز من هذا النموذج الى ذلك، ويعود أحد أسباب هذه الاستحالة الى تدخل عناصر شديدة الاختلاف في حكم أحد رجال العلم على مزايا نظرية علمية ما. فقراره يتوقف على الأولوية التي يعطيها لمختلف العوامل المتمثلة في : البساطة، والحاجة الاجتماعية الملحة، والقدرة على حل نوع خاص من المشاكل، الخ. وهكذا يمكن لعالم أن ينجذب نحو نظرية كوبرنيك بسبب بساطة بعض خصائصها الرياضية المميزة لها. وقد يجد فيها عالم آخر إمكانية لاصلاح التقويم الميلادي. وقد يتردد عالم ثالث في قبول نظرية كوبرنيك، لكونه يهتم

بالميكانيكا الأرضية، ويعلم أن تلك النظرية تطرح مشاكل عند محاولة تطبيقها في مستوى هذه الميكانيكا. وبوسع عالم رابع أن يبعد النظام الفلكي الكوبرنيكي لأسباب دينية.

والسبب الثاني الذي يلغي وجود برهان يفرضه المنطق لاثبات تفوق نموذج آخر، عائد إلى كون أنصار النماذج المتنافسة، يلتزمون بمجموعات مختلفة من المعايير والمبادىء الميتافيزيقية، الخ، فإذا حكم على النموذج (أ) وفقا لمعايير خاصة، فإنه قد يظهر أرقى من النموذج (ب)، ولكن هذا التقدير قد ينقلب إذا ما اتخذت معايير النموذج (ب) مقدمات. إن نتيجة استدلال ما لاتفرض نفسها إلا إذا قبلنا مقدماته. وأنصار النماذج المتنافسة لايقبلون المقدمات التي ينطلق منها أنصار الطرف الآخر، وبالتالي فهم، بالضرورة، لن يقتنعوا بحججهم، لأسباب، كهذه، يقارن كوهن الثورات العلمية بالثورات السياسية. فما دام «أن الثورات السياسية ترمي الى تغيير المؤسسات السياسية بذات الأسباب التي تمنعها هذه المؤسسات ذاتها». «فإن أي استئناف للحكم السياسي مآله الفشل» [161،65]. وعلى ذات النحو يتبين أن «الاختيار بين النماذج المتنافسة، هو اختيار بين الأنماط المتناقضة لحياة الجماعة العلمية»، وما من حجة «بوسعها أن تصير قاطعة على مستوى المنطق، بل حتى على مستوى الاحتمالات» [134،65]. على أن هذا لايعني أن الحجج لاتدخل ضمن العوامل البالغة الأهمية، التي تؤثر في قرارات المشتغلين بالعلم. فنوع العوامل التي تساهم، على مستوى الوقائع، في تغيير العلماء للنماذج العلمية، هو، في نظر كوهن، موضوع بحث سيكولوجي وسوسيولوجي.

ثمة حزمة متشابكة من الأسباب تفسر لماذا يدخل نموذج علمي ما في تنافس أو مزاحمة مع نموذج علمي آخر، وليس هناك حجة منطقية قاطعة تملي على المشتغل بالعلم أن يتخلى عن نموذج لصالح نموذج آخر، ولا يوجد معيار وحيد يدل المشتغل بالعلم على كيفية الحكم على مزايا أو وعود نموذج علمي ما؛ هذا علاوة على أن أنصار البرامج المتنافسة يلتزمون بمجموعات مختلفة من المعايير، بل إنهم ينظرون الى العالم على أنحاء مختلفة، ويصفونه بلغات مختلفة. وتستهدف المناقشات وتبادل الحجج بين أنصار النماذج المتنافسة، الاقناع أكثر مما ترمي الى الاكراه والقسر. وأظن أن ما قلته في هذه الفقرة يطابق عبارة كوهن القائلة إن النماذج المتنافسة هي نماذج «غير متقايسة».

تحمل ثورة علمية ما الدلالة على التخلي عن نموذج علمي معين وتبني نموذج آخر جديد، ليس من طرف عالم واحد معزول، بل من طرف الجماعة العلمية التي يعنيها الأمر في مجموعها، وبمقدار تزايد عدد العلماء الذين يعتنقون النموذج الجديد، لأسباب متنوعة، بمقدار ما يحصل «تغير متزايد في توزيع الاقناعات المهنية المتخصصة» [217،65]. وإذا كان الظفر حليف الثورة العلمية، فإن هذا التغيير ينتشر بسرعة حتى يعم مجموع أعضاء الجماعة

العلمية، ولا يدع منهم غير ثلة يسيرة من المنشقين عنه. وهؤلاء يقصون من الجماعة العلمية الجديدة، وربما يكون بوسعهم أن يجدوا ملاذا في شعبة من شعب الفلسفة. وفي كلتا الحالتين ينتهي بهم المطاف إلى الموت.

## 4. وظيفة العلم السوي والثورات

قد تخلف لدينا بعض مظاهر كتابات كوهن الانطباع بأن نظرته الى طبيعة العلم، هي نظرة **وصفية** خالصة، أي أنها لاهدف لها سوى وصف النظريات العلمية أو النماذج، ونشاط المشتغلين بالعلم. لو كان الأمر كذلك، لما كان لوجهة نظر كوهن حول العلم، من حيث هي **نظرية** في العلم، سوى قيمة ضئيلة. إذ أن نظرية في العلم مؤسسة على الوصف وحده، تكون عرضة لبعض الاعتراضات التي قدمت على وجهة النظر الاستقرائية الساذجة حول تشكل النظريات العلمية. فلا بد لوجهة النظر الوصفية أن تكيف بواسطة نظرية معينة، حتى تسمح بانتخاب نماذج النشاط العلمي والنتائج التي ينبغي وصفها. ويجب بصورة خاصة، أن توصف منتوجات المشتغلين بالعلم وما يقومون به من نشاط في مرتبته الدنيا، بنفس الدقة التي توصف بها أعمال اينشتاين وجاليلي.

غير أن من الخطأ حصر بحث كوهن المتعلق بالخصائص المميزة للعلم، في وصف أعمال المشتغلين بالعلم وحدهم. يلح كوهن على القول إن وجهة نظره إن تكن تشكل نظرية في العلم، فذلك راجع إلى أنها تتضمن تفسيرا **لوظيفة** مختلف مكونات العلم. فالعلم والثورات العلمية لها، في نظر كوهن، وظائف ضرورية، بحيث يلزم العلم أن يمتلك الخصائص المميزة له أو خصائص أخرى تؤدي نفس الوظائف. لنر ما هي هذه الوظائف عند كوهن.

تتيح الحقب التي يسود فيها العلم السوي للمشتغلين بالعلم، فرصة تعميق نظرية علمية ما والدخول في أدق تفاصيلها. ولكون هؤلاء المشتغلين بالعلم يعملون داخل إطار نموذج علمي يعتبرون الأسس التي يرتكز عليها حقائق ثابتة، فإنهم، حينئذ، يكونون قادرين على القيام بالعمل النظري والتجريبي الصارم واللازم لتحسين درجة التطابق بين النموذج والطبيعة. والعلماء، إذ يثقون في مطابقة نموذج معين، فإنهم يقررون تكريس طاقتهم للقيام بمحاولات حل الألغاز الجزئية التي تواجههم داخل النموذج، ويتجنبون الدخول في منازعات حول مشروعية الفرضيات والمناهج الأساسية. إن من الضروري أن يكون العلم السوي غير نقدي الى حد كبير. إذا لو كان جميع المشتغلين بالعلم يمضون وقتهم في نقد جميع أجزاء الاطار المفاهيمي الذي يشتغلون داخله، لما أمكن لأي بحث معمق أن يتحقق.

ولو أن جميع المشتغلين بالعلم كانوا وظلوا ملتزمين بالعلم السوي، لكانت نتيجة ذلك أن يبقى كل علم منحبسا داخل حدود نموذج وحيد، ولا يتجاوز هذه الحدود ولا يتقدم.' لو أن ذلك حصل لشكل، كما يرى كوهن، تعويقا للعلم. كل نموذج علمي يجسد إطارا مفاهيميا خاصا من خلاله ينظر الى العالم ويوصف، ومجموعة من التقنيات التجريبية والنظرية الهادفة الى المطابقة بين النموذج والطبيعة. غير أنه ليس هناك، **بصورة قبلية**، سبب يجعلنا ننتظر من نموذج ما أن يكون كاملا أو حتى أحسن النماذج المتوفرة. فلا وجود لأية أساليب استقرائية، من شأنها أن تتيح بلوغ نماذج مطابقة للطبيعة تمام المطابقة. وتبعا لذلك فإن العلم يلزمه أن يحتوي في ذاته على وسيلة كفيلة بقطع الصلة مع نموذج ما، من أجل الانتقال الى نموذج يكون أفضل من الأول. تلك هي وظيفة الثورات العلمية. جميع النماذج سوف تكون، إلى هذا الحد أو ذاك، غير ملائمة، فيما يتعلق بمطابقتها للطبيعة. وعندما يصل عدم ملاءمتها الى حد خطير، أو بعبارة أخرى، عندما تنطلق الأزمة، فإن العلم يقتضي، لكي يكون في وسعه أن يتقدم تقدما فعليا، أمرا جوهريا وهو الخروج من الأزمة بالمرور الى مرحلة الثورة العلمية وإحلال نموذج جديد محل النموذج القائم برمته.

إذن يقيم كوهن التقابل بين فكرة التقدم العلمي الذي تم بواسطة الثورات العلمية، وبين فكرة التقدم العلمي الذي يتم بواسطة التراكم، وهي الفكرة الغزيزة على أصحاب النزعة الاستقرائية. فالمعرفة العلمية، عند هؤلاء، تنمو نمو متصلا بمقدار ما تتراكم الملاحظات، متيحة تشكيل مفاهيم جديدة، وصقل مفاهيم قديمة، واكتشاف علاقات جديدة تفسح المجال لصياغة قوانين. هذه النظرة خاطئة، في نظر كوهن، لأنها تؤدي الى إغفال الدور الذي تقوم به النماذج في قيادة الملاحظة والتجربة. والدور الاقناعي الذي تمارسه النماذج على العلم الذي يمارس في كنفها، هو على وجه التحديد، ما يجعل من إحلال نموذج محل آخر ثورة علمية.

وللثورة العلمية وظيفة أخرى، عند كوهن، تستحق الذكر. فالنماذج ليست، عند كوهن، من الدقة بحيث يمكن أن تستبدل بها سلسلة صريحة من القواعد، كما سبق الذكر. ففي وسع علماء مختلفين أو جماعات مختلفة من العلماء أن يؤولوا ويطبقوا النموذج بأشكال مختلفة. والمشتغلون بالعلم لايتخذون، عندما يكونون في نفس الوضعية، قرارات واحدة، أو لايتبنون استراتيجية واحدة، ميزة ذلك أنه يتيح تعدد الستراتيجيات التي يتم تجريبها. ومن ثم فإن المخاطر تتوزع بين أعضاء الجماعة العلمية، وتزداد حظوظ النجاح على المدى البعيد. ويتساءل كوهن : «كيف يمكن للمجموعة العلمية في كليتها أن تؤمن الأساس الذي تقوم عليها رهاناتها ؟» [241،76].

# الفصل التاسع

## النزعة العقلية والنزعة النسبية

تناول الفصلان السابقان وجهتين معاصرتين من النظر تفترقان في جوانب أساسية. إن لاكاتوس وكوهن يختلفان، فعلا، حول تقديرهما للتمييز بين العلم واللاعلم، أو بين العلم والعلم الكاذب. وقد نشأ عن الصدام بين أطروحات كوهن من جهة، وأطروحات لاكاتوس وأطروحات بوبر من جهة أخرى، تقاطب في النقاش الدائر بين «النزعة العقلية» و«النزعة النسبية». فالنقاش ينصب، من جهة، على المسائل المتعلقة بتطور النظرية وبالاختيار بين النظريات المتعددة، وينصب، من جهة أخرى، على الفصل والتمييز بين العلم واللاعلم. سأبدأ، في هذا الفصل، بوصف الموقفين المتعارضين الذين سأحيل عليهما باستعمال عبارتي النزعة العقلية والنزعة النسبية. وبعد ذلك سأفحص مدى إمكان وصف لاكاتوس وكوهن بأنهما صاحبا نزعة عقلية أو نزعة نسبية. وفي القسم الأخير من هذا الفصل سأحاول التشكيك في صحة الاسمين الذي ينعت بهما طرفا الصراع هنا.

### 1. النزعة العقلية

تضع النزعة العقلية المتطرفة معيارا بسيطا، خالدا وكليا يسمح بمقارنة مزايا النظريتين المتنافستين وتقويمهما. فلصاحب النزعة الاستقرائية، مثلا، أن يجعل من درجة اعتماد نظرية ما على وقائع استقرائية مقبولة معيارا شموليا، أما صاحب النزعة التكذيبية فإنه يؤسس معياره على درجة قابلية النظريات غير المكذبة للتكذيب. أيا ما تكن الصيغة المفصلة التي يعطيها صاحب النزعة العقلية للمعيار الذي يعتمده، فإن إحدى خصائصه الكبرى سوف تكون هي طابعه الكلي الشمولي واللاتاريخي. وسوف يُستَدْعَى معيار الكلية أو الشمولية عند الحكم على مزايا فيزياء أرسطو وديموقريط، وفلك بطليموس وكوبرنيك، وعلم النفس الفرويدي

والسلوكي، أو على مزايا النظريات الكوسمولوجية القائلة بالانفجار العظيم ومزايا حالة الاستقرار. إن قرارات المشتغلين بالعلم واختياراتهم يقودها ويوجهها، في نظر صاحب النزعة العقلية المتطرفة، المعيار الكلي الشمولي، ومن ثم فإن العالم ذو النزعة العقلية سوف يستبعد النظريات التي لاتتطابق مع هذا المعيار، وسوف يفضل، عندما يختار بين نظريتين متنافستين، تلك التي تتوافق، على نحو أفضل، مع هذا المعيار. إن مثل هذا العالم يكون، بوجه عام، متيقنا من أن النظريات المطابقة لهذا المعيار هي نظريات صادقة (7) إن ما استشهدنا به سابقا في هذا المقام، يصف لنا كيف ينبغي لأحد المشتغلين بالعلم أن يعمل، حسب رأي صاحب النزعة العقلية، على أساس أنه «إنسان كامل» لأنه يعمل، دائما على نحو عقلي.

إن التمييز بين العلم واللاعلم واضح بالنسبة لصاحب النزعة العقلية. فالنظريات التي تستحق، هي وحدها، أن تنعت بأنها علمية، هي تلك التي يمكن أن يتم تقويمها اعتمادا على المعيار الكلي الشمولي، والتي نجحت في الاختبار. وهكذا يمكن لصاحب نزعة عقلية استقرائية أن يحكم على التنجيم بأنه ليس علما، لكونه لايقوم على استقراء وقائع الملاحظة، بينما يمكن لأحد أصحاب النزعة التكذيبية، أن يحكم بأن الماركسية ليست علمية، لأنها غير قابلة للتكذيب. ويعتبر صاحب النزعة العقلية أن من الأمور البديهية أن نفضل المعرفة التي تتوافق مع المعيار الكلي الشمولي. ويحصل ذلك، على نحو خاص، إذا فهمنا عملية تكون هذا النوع من المعرفة على أنها الطريق المؤدية الى الحقيقة. فالحقيقة والمعقولية، وبالتالي العلم، كل ذلك يعتبر حسنا في ذاته وبذاته.

## 2. النزعة النسبية

تنكر النزعة النسبية وجود معيار المعقولية الشمولية اللاتاريخية، الذي يمكن أن يتيح الحكم بأن نظرية علمية ما أحسن من أخرى. فالحكم بأن هذه النظرية العلمية حسنة، وبأن تلك سيئة، هو حكم يتغير من فرد الى آخر، أو من جماعة علمية إلى أخرى. إن الهدف من البحث عن المعرفة يتوقف على ما يعده الفرد أو الجماعة العلمية المشتغلة بالعلم مهما أو ذا قيمة. ففي المجتمعات الرأسمالية الغربية، مثلا، يوضع السعي نحو السيطرة المادية على الطبيعة، في مقام رفيع، بينما تتضاءل قيمة هذا السعي في ثقافة يتم فيها تصور المعرفة وسيلة لبلوغ السعادة والسلام.

عندما قال بورتاجوراس، الفيلسوف الاغريقي القديم، «الانسان مقياس كل شيء»، فإنه يعبر بتلك القولة عن نزعة نسبية فيما يتعلق بالأفراد، في حين نجد أن كوهن عندما

7 ـــ فكرة الصدف فكرة إشكالية، سوف نناقشها، بالتفصيل، في الفصل 13.

قال : «لا توجد أي سلطة أعلى من سلطة إجماع الفريق العلمي المعني»، فإنه يعبر، بذلك، عن نزعة نسبية لدى الجماعات العلمية (8) إن مختلف الخصائص المميزة للتقدم العلمي، ومختلف المعايير التي تتخذ في الحكم على مزايا النظريات العلمية، سوف تظل دائما متعلقة بالأفراد أو بالجماعات العلمية التي تلتزم بها.

إن القرارات والاختيارات التي يقوم بها المشتغلون بالعلم، أفرادا أو جماعات، سوف تكون محكومة بما يضفي عليه هؤلاء الأفراد أو هذه الجماعات من قيمة. فحين يتحتم الاختيار داخل وضعية معينة، لايوجد معيار شمولي يفرض اتخاذ قرار معين يكون من الوجهة المنطقية ضروريا بالنسبة للمشتغل بالعلم من «ذوي النزعة النسبية». فإذا أردنا أن نفهم الاختيارات التي قام بها أحد المشتغلين بالعلم، يكون علينا، بصورة خاصة، أن نفهم ما يضفي عليه، هو، قيمة، وها هنا نكون أمام منهج من النوع السيكولوجي. وإذا أردنا أن نفهم الاختيارات التي قامت بها جماعة من الجماعات العلمية، فإن علينا أن نلجأ الى منهج من النوع السوسيولوجي فعندما فسر بوريس هيسن Boris Hessen تبني الفيزياء النيوتنية في القرن 17، بكون ذلك استجابة للحاجات التكنولوجية لذلك العصر، فإنه يصدر في ذلك عن أطروحة النزعة النسبية المتعلقة بالجماعات؛ وعندما كتب فايرباند Feverbend : «إن الصلة بين جميع الأفكار المتضمنة في جميع أجزاء النسق (الكوبرنيكي)، وكذا الاعتقاد في الطبيعة الأساسية للحركة الدائرية، إن ذلك كله هو ما قاد كوبرنيك الى تأكيد أن حركة الأرض حقيقة واقعية»، فإنه، بذلك، يعبر عن نزعة نسبية في المستوى الفردي [40] و[47].

ولما كانت معايير الحكم على مزايا النظريات تتوقف، عند صاحب النزعة النسبية، على قيم الفرد أو الجماعة ومصالحهما، فإن التمييز بين ما ينتسب إلى العلم وما لاينتسب إليه، سيتغير، هو أيضا، على نفس النحو. وهكذا كان النيوتنيون يعتبرون النظرية التي تربط بين مد البحر وجزره وبين جاذبية القمر، نظرية علمية، بينما كان جاليلي يرى فيها نهاية حدود العلم وبداية الصوفية الغيبية؛ وفي المجتمع الذي تسود فيه الاعتقادات الغيبية، نجد أن النظرية الماركسية المتعلقة بالتغير التاريخي، هي نظرية علمية عند البعض، وهي عند البعض الآخر دعاية، فالتمييز بين العلم واللاعلم، بالنسبة لصاحب النزعة النسبية المتطرف، اعتباطي وغير جوهري بصورة أشد مما هو عليه الأمر بالنسبة لصاحب النزعة العقلية. ينكر صاحب النزعة النسبية وجود صنف فريد من المعرفة، يسمى «العلم» ويكون في ذاته وبذاته أرقى من أشكال المعرفة الأخرى، هذا مع اعترافه، في ذات الوقت، بواقعة كون الأفراد والجماعات يعطون قيمة

8 — يقدم كوهن هذه الملاحظة في صفحة 136 من كتابه المذكور، وفي القسم 4 من كتابنا سنناقش ما إذا كان هذا القول يعبر أم لا عن وجهة نظر كوهن العامة.

عالية لما جرت العادة بتسميته علما. فنحن نستطيع أن نفهم واقعة كون «العلم» (لصاحب النزعة النسبية أن يستخدم المزدوجتين عند استخدام بعض الكلمات) يتمتع في مجتمعنا باعتبار أو تقدير فائق، وذلك بتحليلنا لمجتمعنا، وليس باقتصارنا على تحليل طبيعة العلم.

الآن وقد فرغنا من تقديم هذين الرسمين الكاريكاتوريين للنزعة العقلية والنزعة النسبية، لننظر أي موقع يحتله داخلهما لاكاتوس وكوهن.

## 3. لاكاتوس بوصفه صاحب نزعة عقلية

تشير بعض كتابات لاكاتوس، إلى أنه يحتل موقعا قريبا، كغاية، من الموقع الذي أطلقت عليه اسم النزعة العقلية، ويمقت ما أسميته النزعة النسبية، التي يرى أن أطروحات كوهن إن هي إلا أحد أوجهها المتغيرة. فالنقاش، في رأي لاكاتوس، ينصب على «قيمنا العقلية المركزية» [93،76]. ويؤكد، صراحة، أن «المشكلة المركزية في فلسفة العلوم هي... مشكلة إقامة الشروط الكلية الشمولية التي تحدد أن نظرية ما هي نظرية علمية»، وهي مشكلة «تتصل من قريب أو بعيد بمشكلة معقولية العلم» التي ينبغي أن يقودنا حلها ويسير بنا في طريق توصلنا إلى أن نقبل أو نرفض كون نظرية ماهي نظرية علمية» [115،165،169]. ومن وجهة نظر لاكاتوس، فإن موقف النزعة النسبية الذي يؤكد بأن المعيار الأسمى هو معيار الجماعة العلمية المعنية بالبحث العلمي، يجردنا من سلاح النقد الذي يمكن أن نوجهه لهذا المعيار. فإذا «لم يكن ثمة، للحكم على نظرية ما، من وسيلة سوى تقدير عدد دعاتها أو أشياعها، وإيمانهم بها، وقوة فصاحة كلامهم عنها، فإن الحقيقة ستقوم، حينئذ، في السلطة» [93،76]. وسيصير التجديد العلمي إذ ذاك، موضوعا من موضوعات علم نفس الجمهور psycho logie de la foule، كما سيقوم التقدم العلمي، بصورة جوهرية، في «الالتحاق بالمعكسر الأقوى». وفي غياب المعايير المعقولة لتوجيه اختيارنا لنظرية ما، فإن كل تغيير للولاء النظري يصير كالخروج من دين واعتناق دين آخر. [93،76].

تجعلنا بلاغة لاكاتوس إذن، نستشف، بوضوح، أنه يود الدفاع عن وجهة نظر النزعة العقلية والهجوم بعنف على النزعة النسبية. فلنر إلى أي حد أفلح في الدفاع عن موقف النزعة العقلية.

المعيار الشمولي الذي قال به لاكاتوس لتقويم النظرية، صادر عن مبدئه القائل: «إن ميتودولوجيا برامج البحث العلمي لأنسب من أي ميتودولوجيا أخرى لمقاربة الحقيقة في عالمنا الواقعي» [115،165]. فالعلم يتقدم بفضل السباق بين برامج البحث العلمي، ويكون برنامج علمي ما أفضل من آخر منافس له، إذا كان يكتسي طابعا تقدميا أكثر، وهو شيء يتوقف على درجة تماسكه، وعلى عدد التنبؤات التي يقود إليها، كما رأينا ذلك في الفصل 7. إن

هدف العلم هو الحقيقة، وفي رأي لاكاتوس أن ميتودولوجيا البحث العلمي تمدنا بأفضل وسيلة نستطيع بها أن نقدر إلى أي مدى اقتربنا من الحقيقة.

«إنني أضع معايير التقدم والركود الذين يحصلان في برنامج علمي ما، كما أضع قواعد «الالغاء» برامج بحث برمتها» [112،115] يمكن لميتودولوجيا برامج البحث أن تساعدنا، عن طريق تحديد معايير المعقولية، على اختراع قوانين من أجل إيقاف.... التلوث الفكري» [176،76]، هذه الملاحظات تبين أن لاكاتوس كان يبحث عن معيار شمولي لتقويم برامج البحث خاصة، والتقدم العلمي عامة.

حتى وإن كان لاكاتوس قد اقترح معيارا للمعقولية أو للعلمية وهو يستهدف فيه الشمولية، فإنه لم يكن يعتبر هذا المعيار صادرا عن المنطق وحده، أو عن موهبة إلهية ما، لقد كان هذا المعيار، في نظره، تخمينا، يمكن إخضاعه للاختبارات. وهذا التخمين مناسب، لأن من الممكن اختباره على محك التاريخ أو، بالتحديد، على محك الأعمال التي أنجزها لاكاتوس وتلامذته في مجال تاريخ العلوم، وفي مجال تاريخ الفيزياء، على وجه التحديد [70،102،138]، وبصفة إجمالية، فإن تقويم ميتودولوجيا معينة (وتقويم الكيفية التي تميز بها ما يتكون منه التقدم) يقاس بقدرتها على جعلنا نتعرف على العلم «الحق»، وعلى تاريخه. ويبدو، للوهلة الأولى، أن في الأمر دورا : تحديد الميتدولوجيا ماهي النظريات التي تشكل، في تاريخ الفيزياء، جزءا من الفيزياء الحقة، وهذه النظريات هي التي ينبغي، على وجه التحديد، أن تُقَوَّمَ تلك الميتودولوجيا بالقياس إليها. على أننا إذا نظرنا في ما قاله لاكاتوس بعمق أكثر، وأخذنا بعين الاعتبار التوضيحات التي قدمها في هذا الصدد وُرّال Worall، فإننا سندرك أن الأمر ليس فيه دور، إن ثمة وسائل كثيرة يمكن بواسطتها، للاختبارات المتعلقة بتاريخ الفيزياء، أن تدعم قيمة أطروحات لاكاتوس أو أن تضعفها وتحط منها. وسوف تتقوى نظرية لاكاتوس إذا ما استطعنا أن نبين أن بعض حقب تاريخ العلم، وهي تلك التي لاتقبل التفسير بنظريات منافسة لنظرية لاكاتوس، قابلة للتفسير بواسطة منهجية برامج البحث. فالدراسة التي قام بها ورال، مثلا، لاستبعاد النظرية الموجية في الضوء كما صاغها توماس يونج Thomas Young والاحتفاظ بالنظرية الحبيبية كما قدمها نيوتن، خلال بداية القرن التاسع عشر، إن هذه الدراسة تسير في الاتجاه الذي رسمه لاكاتوس، يبين ورال أن استبعاد نظرية يونج التي تطرح، من وجهة نظر الميتودولوجيات المنافسة لها، مشاكل، تلك المشاكل التي تم تفسيرها باللجوء إلى نظريات تدنت قيمتها بسهولة مثل الحث على تبجيل نيوتن وتقديسه، يبين ورال أن ذلك يوافق، تمام الموافقة، ميتودولوجيا لاكاتوس. وثمة طريقة ثانية لمؤازرة نظرية لاكاتوس وهي : أن الميتودولوجيا قد تفيد في التعرف على برنامج دعم، بقوة، من طرف الجماعة العلمية، ولكنه لم يكن متوافقا

مع ميتودولوجيا برامج البحث، هذا التعرف الذي يمكن أن يقود، بعد ذلك، الى سبب خارجي جديد، كتدخل حكومة من الحكومات أو احتكار صناعي ما. وإذا ما عثرنا على حقبة من حقب تاريخ العلوم لاتتوافق مع ميتودلوجيا لاكاتوس، ولم يتم التوصل إلى أي تفسير خارجي مُرْضٍ ومستقل لها، فسوف يكون ذلك حجة ضد أطروحات لاكاتوس، وخاصة إذا ما أتاحت ميتودولوجيا منافسة تأويلا أفضل لهذه الحقبة التي اتخذت مثالا تاريخيا مضادا.

يقترح لاكاتوس، إذن، معيارا شموليا للمعقولية، وهو معيار تخميني، يلزم اختباره، في ضوء حالات تؤخذ من تاريخ العلوم، وهو يؤكد أن هذا المعيار قد استطاع أن يقاوم ويصمد أكثر من المعايير المنافسة له، أمام الاختبارات التي أخضع لها، والمتعلقة بحقب تاريخية مأخوذة من القرنين الأخيرين من تاريخ الفيزياء. ومن المؤكد أن الدراسات التي قام بها لاكاتوس وتلامذته لحالات من تاريخ العلوم، قد دعمت هذا التأكيد وأيدته.

إن بعض ملاحظات لاكاتوس، لتوحي بأن معيار المعقولية الذي وضعه، كان القصد منه قيادة أو توجيه الاختيار بين النظريات، وهذا ما تدل عليه الاستشهادات التي سبق أن أوردناها في هذا القسم، والتي تبين أن لاكاتوس، كان يأمل القيام بصياغة قواعد لالغاء بعض برامج البحث، ولايقاف التلوث الفكري. وبالرغم من هذه الملاحظات، فإن ميتودولوجيا لاكاتوس لم تصل الى أن تكون مرشدا يهتدي به المشتغلون بالعلم، وذلك ما اعترف به لاكاتوس نفسه (9).

فليس يلزم، بصورة خاصة، من أطروحات لاكاتوس أن المشتغلين بالعلم لايلزمهم أن يتبنوا البرامج التقدمية ويتخلوا عن البرامج التي تظهر عليها أمارات الانحطاط. إذ من الممكن، دائما، أن يعود برنامج متهالك ويشغل مكانة ثانية على مسرح البحث العلمي. «إن الانسان لايستطيع أن يكون حكيما إلا بعد فوات الأوان... ينبغي للانسان أن يدرك أن عدوا من الأعداء ربما عاد، حتى لو ابتعد مسافة كبيرة، الى الظهور ثانية على المسرح. فلا يستطيع، أبدا، أن يفوز، في هذا المستوى، بامتياز حاسم بصورة مطلقة» [113،115]. ولذلك «يمكن، من الوجهة العقلية، التشبث ببرنامج متهالك الى أن تكون الغلبة لبرنامج منافس له، بل يمكن الاستمرار في ذلك التشبث **حتى بعد ذلك**» [117،115]. وعلى الرغم من أن نظرية لاكاتوس تتضمن تعريفا لما هو التقدم الحاصل في الفيزياء، فإنه لايقترح أي شيء قد يسمح بإرشاد أو توجيه من يجعلون هدفهم الاسهام في هذا التقدم. «إن ميتودولوجيا لاكاتوس هي مرشد

9 ــ «نعم، إنني لا أدل رجال العلم على ما ينبغي له أن يفعله في وضعية يكون فيها أمام برنامجين للبحث تقدميين معا ومتنافسين... إنني لن أستطيع سوى أن أقول ما كان قد فعله رجال العلم : كأن أقول مثلا إنهم قد حققوا أو لم يحققوا تقدما. ولكني لا أستطيع ــ ولا أود ــ أن أنصح بما ينبغي أن تكونه انشغالاتهم، أو الاتجاهات التي ينبغي أن يسير وافيها من أجل توجيه الأبحاث في طريق التقدم» [178،71].

لمؤرخ العلوم أكثر منها كذلك للمشتغل بالعلم» [154،115]. لم ينجح لاكاتوس في صياغة النظرة العقلانية الى العلم، تلك النظرة التي تدل عدد من ملاحظاته على أنه كان يستهدفها.

إن الشرط اللازم، في نظر لاكاتوس، لأن يكون أحد مجالات البحث علما، هو توافقه مع ميتدولوجيا البحث العلمي، وهو يفقد صفة العلم إذا انعدم هذا الشرط، ولا يَغْرُبَنَّ عن بالنا أن الأمر يتعلق بتخمين، يتعين اختبار صحته على محك تاريخ الفيزياء. من الواضح أن لاكاتوس يعد من قبيل المكتسبات كون الفيزياء تشكل نموذجا paradigme. للمعقولية وللعلم الحق، وهو يفترض، بغير برهان، أن العلم، كما تمثله الفيزياء، أرقى من أشكال المعرفة الأخرى التي لاتشاركه في خصائصه الميتودولوجية. فقد كتب لاكاتوس، في مكان ما، أن العبارة القائلة : «للفيزياء، إذا ما قورنت بالتنجيم، درجة أعلى من الشبه بالحقيقة، هي عبارة جائزة ومقبولة، ويتساءل لماذا لايحصل قبولها (التام) في غياب أي بديل جدي عنها [166،115]. هذا يبرز أن في الفلسفة ضعفا كبيرا، فلقد قدم لاكاتوس منهجيته بوصفها، جوابا على مشكل التمييز بين المعقولية واللامعقولية، ومحاولة لايقاف التلوث الفكري، وإلقاء الأضواء الكاشفة على مسائل «حيوية على المستوى الاجتماعي والسياسي»، مثل مسألة مكانة الماركسية، أو مسألة البحث المعاصر في مجال الوراثة [74]. والظاهر أن لاكاتوس قد افترض، دون برهان، منذ البداية، جزءا كبيرا من الجواب، إنه قد افترض، بالفعل، أن كل ميدان من ميادين البحث لايشارك الفيزياء في خصائصها الرئيسية، لاينتمي الى العلم، وهو، من وجهة نظر المعقولية، أدنى من العلم (10)

## 4. كوهن بوصفه صاحب نزعة نسبية

يذكر ــ كوهن معايير كثيرة يمكن استخدامها في تقويم نظرية ما، وتحديد ما إذا كانت أفضل من منافستها، ومن بين هذه المعايير، معيار «دقة التنبؤ، والتنبؤ الكمي بوجه خاص، والعلاقة بين مواضيع الحياة العامة ومواضيع البحث العلمي المتخصص ésotériques؛ وعدد المشاكل المختلفة التي تم التوصل إلى حلها»، ومنها أيضا، وإن بدرجة أقل من حيث الأهمية، «البساطة، والسَّعة، والتساوق compatibilité مع تخصصات أخرى» [65]. ومعايير، كهذه، تشكل القيم التي تشتغل بها الجماعة العلمية. والوسيلة التي تتحدد بها نوعية هذه القيم «يجب أن تكون، في نهاية التحليل، سيكولوجية أو سوسيولوجية. وبعبارة أخرى يجب أن تكون هذه الوسيلة وصفا لمنظومة قيم إيديولوجيا معينة، وفي نفس الوقت، تحليلا للمؤسسات

10 ــ يميز فايربند بين الأسئلة التي من نوع «ما هو العلم ؟» وبين التي من نوع «ما الذي يميز العلم كل هذا التمييز ؟»، ويلاحظ لاكاتوس لايقدم أي جواب على الأسئلة التي من النوع الثاني. أنظر [38،309،339].

التي يتم، عبرها، انتقال هذه المنظومة من القيم الايديولوجية، وتوارثها [76] وتمكنها». «فليس هناك سلطة أعلى من سلطة موافقة الجماعة العلمية المعينة [65]». هذه الملامح التي يظهر بها موقف كوهن، مطابقة للصورة التي رسمتها للنزعة النسبية، فالحكم بأن نظرية ما أحسن أو أسوأ من نظرية أخرى، إنما ينبغي الحكم بها تبعا لمعايير الجماعة العلمية المخصوصة، وهذه المعايير تتغير بحسب الوضعية التاريخية والثقافية التي تكون فيها الجماعة العلمية، وتتجلى النزعة النسبية، بصورة بارزة، عند كوهن، في التنبيه الذي ضمه لكتابه بنية الثورات العلمية. فهو يقول فيه : «إن المعرفة العلمية، مثل اللغة، هي، في جوهرها، ملك مشترك لمجموعة علمية معينة، وإلا فهي غير موجودة. ولكي نفهمها، علينا أن نعرف الخصائص التي تنفرد بها المجموعة العلمية التي تبدعها وتستعملها» [65، 284].

إن كوهن ينكر أن يكون صاحب نزعة نسبية. فقد كتب، في معرض رده على هذه التهمة : «إن النظرية العلمية الحديثة العهد أفضل من سابقتها، وتتجلى أفضليتها في صورة حل الألغاز داخل السياقات أو المجالات التي تطبق فيها، وهي سياقات أو مجالات، غالبا ما تكون مختلفة أشد الاختلاف. وليس هذا موقفا من مواقف النزعة النسبية، بل هو موقف يحدد، بالضبط، بأي معنى أعتقد، جازما، في التقدم العلمي» [65، 279]. ويبدو أن النتيجة المترتبة عن هذا، هي كون كوهن صاحب نزعة عقلية، تحدد معيارا شموليا نوعيا يسمح بتقويم المزايا النسبية للنظريات، بما في ذلك قدرتها على حل المشاكل. على أن تأكيد كوهن بأنه ليس صاحب نزعة نسبية لايبدو لي مقبولا. إنه يلاحظ، هو ذاته، أن الاعتبارات المؤسسة على القدرة على حل المشاكل ليست «إجبارية لا من الوجهة الفردية ولا من الوجهة إلجماعية»، وذلك فيما يخص المزايا النسبية للنماذج المتنافسة، كما يلاحظ أن «الاعتبارات الجمالية (التي تكون نظرية جديدة ما، بحسبها، «أنقى» و«أنسب» و«أبسط» من النظرية القديمة) قد تكون أحيانا حاسمة» [65، 279] الشيء الذي يعود بنا الى موقف النزعة النسبية. إن المعيار الشمولي المؤسس على القدرة على حل المشاكل، يطرح مشكلا إضافيا، وهو مشكل إيجاد صياغة لاتتصف بالنسبية. ونظرة كوهن، نفسه، الى العلم، تقود الى اعتبار مشكلة ما متعلقة بنموذج معين أو بجماعة علمية ما. والمثال المفضل هو تحديد الأوزان الذرية والجزيئية للعناصر الطبيعية، والأجسام المركبة، خلال القرن التاسع عشر. فقد أثار تحديدها الدقيق مشاكل هامة في تلك الفترة. وإذا انطلقنا من منظور القرن العشرين، قلنا إن المركبات الطبيعية تحتوي، في نظر الكيمياء النظرية، خليطا اعتباطيا، ليس له أهمية نظرية تذكر، وهو خليط من النظائر isotopes ، بحيث إن مشروع العمل المضني لكيميائي القرن التاسع عشر، كما يقول ف. صادي F.Saddy . «قد ظهر وكأنه مشروع عمل يساوي في ضآلة أهميته ودلالته، العمل

المطلوب لتحديد الوزن المتوسط لمجموعة من القنينات، بعضها مملوء وبعضها فارغ قليلا أو كثيرا» [140،76].

إن كوهن، وهو غير ناكر لكون العلم يتقدم، يرفض، بدون مواربة، أن يكون هذا التقدم متجها نحو الحقيقة، وسوف أشرح في الفصل 13 لماذا أنا متفق معه في هذه النقطة.

وفيما يتعلق بالاختيار بين النظريات، فإن كوهن يؤكد أن المنطق لايفرض في هذا المجال أي معيار : «ليست هناك قواعد إجرائية محايدة لاختيار نظرية ما، ولا أسلوب أو طريقة منظمة لاتخاذ القرار، إذا ما طبقت عن وعي وروية، قادت، على نحو ضروري ولزوما، كل فرد من أفراد الجماعة العلمية الى اتخاذ نفس القرار» [271،65]. داخل جماعة علمية ما توجد قيم تصادق عليها هذه الجماعة، وتكون مرشدا وهاديا للعلماء في اختيارهم، ومن هذه القيم الدقة، واتساع مجال الصلاحية، والبساطة والخصوبة... الخ. فالعلماء الحاملون لهذه القيم، في وسعهم أن يتوصلوا الى اختيارات مختلفة داخل نفس الوضعية الملموسة، وهذا يعود الى أنهم قادرون على موازنة مختلف القيم بطرق مختلفة، وعلى تطبيق نفس المعيار، على أنحاء مختلفة، داخل نفس الوضعية الملموسة.

إن طموح مجال من المجالات، أو عدم طموحه، الى امتلاك الصفة العلمية ليتوقف، في نظر كوهن، على معرفة ما إذا كان هذا المجال يطابق أو لايطابق النظرة التي اقترحها الى العلم في كتابه **بنية الثورات العلمية**. إن مايميز، بصورة جوهرية، ميدانا من ميادين البحث، بالقياس الى الحدود الفاصلة بين العلم واللاعلم، لهو، في نظر كوهن، أن نعرف هل هذا الميدان قادر على أن يولد تقليدا من تقاليد العلم السوي. وكما يقول كوهن : «فإن من الصعب أن نجد معيارا آخر... يعلن، بمثل هذا الوضوح، أن ميدانا من ميادين البحث قد صار علما من العلوم» [65].

لقد تعرض معيار الفصل بين العلم واللاعلم لدى كوهن، لنقد من طرف بوبر، لأنه يشَدِّدُ، بدون داع، على دور النقد في العلم كما انتقد هذا المعيار من طرف لاكاتوس لكونه يهمل، من جملة ما يهمل، أهمية التسابق أو التباري بين برامج البحث أو النماذج paradigme ، وانتقده فايرباند، بكون التمييز الذي أقامه كوهن يقود الى استنتاج أن الجريمة المدبرة، وفلسفة أكسفورد، يحق لهما أن تحملا اسم العلم. [58،51،76].

إن كوهن، مثله في ذلك مثل لاكاتوس، لايبين أن العلم أرقى من ميادين البحث الأخرى، وإنما يفترض ذلك افتراضا. فهو، في الواقع، يوحي بأن علينا، متى تعارضت نظرية عقلية ما مع العلم، أن نغير هذه النظرية لا العلم الذي تعارضت معه. «فأن نفترض، بالأولى، أننا نملك معايير للمعقولية مستقلة عن فهمنا وإدراكنا لما هو جوهري في التقدم

العلمي، هو أن نفتح باب الفردوس الخيالي الوهي» [264،76]. إن التقدير الفائق الذي يوليه كوهن ولاكاتوس، على حد سواء، للعلم، من حيث هو مثال للمعقولية، من غير تساؤل أو شك، هو الذي يشكل، في رأيي، النقطة التي يبتعد فيها عن النزعة النسبية، كما حددت خصائصها سابقا.

واستخدام لاكاتوس لكلمات مثل الفزع المُعْدي بصدد ما يقوله كوهن عن حالات الأزمة، و«علم نفس الجماهير» بصدد الثورات العلمية، فيه مبالغة. غير أن هذه الكلمات تنطوي، مع ذلك، على عنصر من الحقيقة، فالطريقة التي ينبغي الكشف بها، حسب نظرة كوهن الى العلم، عن القيم المؤثرة في سيرورات البحث العلمي، هي التحليل السيكولوجي أو السيوسيولوجي للجماعة العلمية، ومع أن التحليل السوسيولوجي يحتل مكانا هاما لدى كوهن، فإن هذا الأخير لايقترح سوى عدد قليل من العناصر في سبيل تكوين نظرية سوسيولوجية، ولا يقدم أي اقتراح حول كيفية التمييز بين الوسائل المقبولة والوسائل غير المقبولة لبلوغ الاتفاق الجماعي. ومن جهة النظر هذه يكون لاكاتوس قد عرف كيف يتخلص من هذا المأخذ على نحو أفضل قليلا، وذلك عندما، قدم وسائل لنقد بعض قرارات الجماعة العلمية.

إذا شئنا أن نلخص ما قلنا في هذا الفصل، أمكننا القول إن لاكاتوس كان يرمي الى إعطاء وجهة نظر عقلانية عن العلم، ولكنه فشل في ذلك، بينما ينكر كوهن أنه كان يرمي الى إعطاء وجهة نظر نسبية، ولكنه قدمها مع ذلك.

## 5. من أجل تغيير ألفاظ النقاش

لقد انصب عرض النزعة العقلانية والنزعة النسبية، في هذا الفصل، على وجه الحصر، على تقويمات بعض مظاهر المعرفة العلمية والأحكام الصادرة حولها. لقد حللنا مختلف أنواع المعايير التي تسمح لأفراد أو لمجموعات بالحكم بما إذا كانت نظرية أفضل من أخرى، أو بما إذا كان مبحث من المباحث علميا أم لا. وتكون ملاءمة هذا النوع من التساؤل أو مناسبته لفهم الطبيعة الأساسية للعلم، موضع تساؤل وشك عندما يتم إبراز التمييز القاطع القائم بين بعض الوقائع الفعلية وبين الأحكام التي يصدرها حولها أفراد أو جماعات. أو ليس من الممكن، مثلا، لنظرية من النظريات أن تكون أحسن من منافستها، إذ قصدنا بذلك أنها أقرب الى الحقيقة ؟ ألا يحدث للأفراد أو الجماعات أن يخطئوا في الأحكام التي يصدرونها حول طبيعة نظرية ما وموقعها ؟ وكوننا نستطيع أن نثير مثل هذه المسائل، يعني إمكان وجود وسيلة لتحليل العلم وبداياته والكيفية التي يتقدم بها، تتركز على الخصائص المميزة للعلم نفسه، دون اعتبار لما يفكر فيه الأفراد والجماعات. سأقترح في الفصل القادم تصورا معينا للتغير النظري في الفيزياء، يكون مستقلا عن أحكام الأفراد والجماعات.

# الفصل العاشر

## النزعة الموضوعية

أستعمل كلمة نزعة موضوعية، بصدد المعرفة، بمعنى وجهة النظر التي تبرز امتلاك بعض مكونات المعرفة، بدءا من القضايا البسيطة حتى النظريات المعقدة، لخصائص ومميزات تتجاوز معتقدات ودرجات المعرفة لدى الأفراد الذين يتصورونها ويتبنوها (وهكذا يمكن أن يلاحظ صاحب النزعة الموضوعية أن وجهة النظر التي أقدمها في هذا الفصل لاتخلو من تناقضات، أو أنها قد تقود الى نتائج متوقعة وغير مرغوب فيها). إن النزعة الموضوعية تعارض ما سأدعوه النزعة الذاتية، أي اعتبار المعرفة من خلال حدود (ألفاظ) المعتقدات الفردية. وسيكون من المفيد، في سبيل إيضاح ما تعنيه النزعة الموضوعية، القيام بعرض مختصر لما تقوم فيه النزعة الفردية، وبيان فيم تتعارض مع النزعة الموضوعية.

### 1. النزعة الفردية

يرى صاحب النزعة الذاتية المعرفة تنسيقا خاصا لمعتقدات يمتلكها أفراد وتقع داخل عقولهم وأدمغتهم. ومن المؤكد أن هذه الوجهة من النظر تجد دعما لها في الحس المشترك. فإذا قلت : «إنني أعرف تاريخ كتابتي لهذه الفقرة، ولكنك لاتعرفها أنت»، فإني أستند هنا على شيء يدخل جزءا في معتقداتي، ويغيب عن فكرك أو دماغك. وإذا سألتك : «هل تعرف القانون الأول من قوانين الحركة عند نيوتن» فإن سؤالي ينصب على ما هو مألوف لديك أنت كفرد. ومن الواضح أن صاحب النزعة الفردية الذي يفهم المعرفة من خلال حدود (ألفاظ) المعتقدات لن يتقبل جميع المعتقدات بوصفها معرفة صحيحة. فإذا كنت أعتقد أن القانون الأول للحركة عند نيوتن يعبر عنه كالتالي : «التفاحات تسقط نحو الأسفل»، فإنني أكون، بكل بساطة، قد سرت في طريق خاطيء، واعتقادي الخاطيء لن يشكل معرفة. لكي يشكل

اعتقاد ما جزءا في معرفة صحيحة، يجب أن يكون في وسعنا إثباته بتبيان أنه صادق أو محتمل الصدق، وذلك باللجوء الى حجة أو دليل مناسب. «إن المعرفة، من وجهة النظر هذه، هي اعتقاد صادق، مثبت بكيفية لائقة، أو يعبر عنه بصيغة من الصيغ المماثلة» [137،5].

لايكون من الصعب علينا، حين ننظر الى المعرفة من وجهة نظر النزعة الذاتية، أن نرى مشكلا أساسيا ينطرح، إنه مشكل ما نسميه التراجع اللامتناهي للأسباب، وهو مشكل يعود، على الأقل، الى أفلاطون، فلتبرير أي منطوق يتم اللجوء الى منطوقات أخرى تؤلف في جملتها الحجة أو الدليل على صحته. غير أن هذا يكشف مشكل تبرير هذه المنطوقات نفسها التي تؤلف الحجة أو الدليل. فإذا بررناها بالرجوع الى منطوقات أخرى معطاة، سوف يتكرر الاشكال، طالما أننا لم نجد وسيلة لايقاف هذا التراجع اللامتناهي. وإذا أردت مثالا واضحا، فلتعتبر أنني أريد تبرير القانون الأول من قوانين كبلر، وهو القانون القائل : «إن الكواكب تدول حول الشمس، في مدارات اهليلجية. وإذا سلكت، في سبيل ذلك، طريقة بيان أن صلاحية هذا القانون الترقيبية هي نتيجة من نتائج قوانين نيوتن، فإن تبريري ناقص، طالما لم أقم بتبرير قوانين نيوتن. وإذا حاولت تبرير قوانين نيوتن باللجوء الى حجة تجريبية، فسوف يطرح السؤال حينئذ عن صلاحية هذه الحجة التجريبية، وهكذا. ولتجنب عقبة هذا التراجع اللامتناهي، يبدو أنه من الضروري أن نتوفر على جملة من المنطوقات هي في غير حاجة إلى تبرير بواسطة اللجوء الى منطوقات أخرى، بل إنها تبرر نفسها بمعنى من المعاني. ومثل هذه المنطوقات التي تبرر نفسها بنفسها، سوف تكون إذا ما وجدت، **أسس المعرفة**، وسوف يكون على كل اعتقاد، نريد أن تكون له صفة المعرفة، أن يجد تبريره بالرجوع الى هذه الأسس.

وإذا فككنا، على هذا النحو، مشكلة المعرفة، فسيتيسر لنا أن نرى كيف أن التيارين التقليديين في نظرية المعرفة، وهما العقلانية الكلاسيكية (11) والتجريبية أو الاختبارية، يدخلان في مواجهة وصراع. ولكي نختصر القول ونتجنب التفاصيل الدقيقة، بوسعنا أن نقدم الحجج التالية. إن البشر، من حيث هم أفراد، يتوفرون على طريقتين لاكتساب معرفة العالم : الفكر والملاحظة. وإذا أعطينا الامتياز للنمط الأول على الثاني، حصلنا على نظرية عقلانية في المعرفة، وفي حالة العكس، نحصل على التجريبية أو الاختبارية.

11 — لاينبغي الخلط بين العقلانية الكلاسيكية وبين العقلانية التي قابلتها بالنزعة النسبية في الفصل السابق. وأرجو أن لايكون هذان المعنيان المختلفان لكلمة عقلانية سببا للخلط والغموض.

أسس المعرفة، من وجهة نظر العقلانية الكلاسيكية، هي في متناول العقل البشري، والقضايا المكونة لهذه المعرفة تظهر صادقة بكيفية واضحة ومتميزة، وهي تشكل حججا على صدقها هي ذاتها، بعد الاستدلال والفحص العميقين لها. والمثال الكلاسيكي للتصور العقلاني للمعرفة هو الهندسة الأوقليدية. فأسس هذه المنظومة المعرفية الخاصة هي الأوليات، وهي منطوقات مماثلة لهذا المنطوق : «لايمكن وصل نقطتين إلا بخط مستقيم واحد». ومن المحتمل القول بأن أوليات كهذه صادقة في ذاتها (حتى وإن يكن بعضها، من إحدى زوايا النظر الحديثة، خاطئا، في ضوء نظرية النسبية العامة عند اينشتين). وبعد الفراغ من تأسيس صدق هذه الأوليات، فإن جميع النظريات التي تستخرج منها بالاستنتاج، ستكون، هي أيضا، صادقة، إن الأوليات الحاملة لوضوحها في ذاتها لتشكل الأسس المضمونة التي تبرر المعرفة الهندسية وفقا للمثال الأعلى للعقلانية. وأول عقلاني من النموذج الذي وصفته هنا، كان هو رونيه ديكارت.

أما بالنسبة للتجريبي أو الاختباري الكلاسيكي، فإن بلوغ الأسس الحقة للمعرفة يتم بواسطة الحواس. يفترض التجريبيون أن الأفراد بوسعهم إثبات صدق بعض المنطوقات عن طريق مقابلتها بالعالم بواسطة الحواس. وهذه المنطوقات التي يتم إثباتها، على هذا النحو، تشكل الأسس التي تشيد عليها المعرفة اللاحقة، بواسطة نوع من الاستدلال الاستنتاجي المباشر. وقد كان جون لوك واحد من أوائل التجريبيين المحدثين. وتمثل نظرة النزعة الاستقرائية الى العلم كما سبق وصفها في الفصل الأول، شكلا من أشكال النزعة التجريبية أو الاختبارية.

## 2. النزعة الموضوعية

يجد الفرد الآتي الى العالم نفسه في عالم سبق أن وجد فيه مقدار كبير من المعرفة. ومن يروم أن يصير فيزيائيا. ستواجهه منظومة معرفية تشكل الحالة الراهنة لنمو الفيزياء، وسيكون عليه أن يكون في ألفة مع جزء كبير من هذه المعرفة، إن هو أراد أن يقدم إسهاما ما في هذا الميدان. وصاحب النزعة الموضوعية يعطي، في تحليله للمعرفة، امتيازا للخصائص المميزة لعناصر أو منظومات المعرفة التي يواجهها الأفراد، في استقلال عن مواقفهم ومعتقداتهم أو الحالات الذاتية الأخرى. ولكي نسلك طريقا أقرب نقول إن المعرفة يتم التعامل معها من طرف صاحب هذه النزعة من حيث هي شيء خارجي عن عقل الأفراد أو دماغهم، وليس من حيث هي شيء داخلي.

ومن الممكن توضيح وجهة نظر صاحب النزعة الموضوعية بواسطة جمل بسيطة. إذا فرضنا لغة معطاة، فإن القضايا التي تشكل جزءا فيها ستكون لها ذات الخصائص التي

سيكون الأفراد على علم أو على غير علم بها، لهم بها أو ليست لهم بها معرفة. فمثلا القضية القائلة : «أنا وقطي نعيش في منزل لايعيش فيه أي حيوان»، خاصيتها أنها قضية متناقضة، بينما القضيتان التاليتان : «لي قط» و«اليوم مات خنزير هندي»، خاصيتهما أنهما نتيجتان للقضية القائلة : «اليوم قتل قطي الأبيض خنزيرا هنديا لجاري». فكون القضايا، في هذه الأمثلة، تمتلك الخصائص التي أفردتها، يبدو شيئا عاديا مبتذلا بالنسبة لكل من يتفحصها، ولكن الأمور لاتسير دائما هكذا. ففي إحدى دعاوى جريمة القتل، مثلا، يمكن لمحام أن يكتشف، بعد تحليل دقيق، أن شهادة أحد الشهود تناقض شهادة شاهد آخر، إذا حصل ذلك فإن هذه الواقعة تكون مستقلة عن نوايا الشهود، وذلك سواء عرف أنهما على وعي بذلك أم لا، أو يعتقدان في ذلك أم لا. وإذا لم يعمل محامينا هذا وفقا للترتيب أو النظام المسطر، على تبيان هذا التناقض، فربما بقي مجهولا، ولن يعلم به أحد. على أن ذلك لايمنع كون شهادتي الشاهدين متناقضتين. يمكن للقضايا إذن أن تحمل خصائص مستقلة تماما عن وعي الفرد بها. إن لها خصائص «موضوعية».

كذلك فإن تشابك القضايا الداخلة في تركيب ميدان من ميادين المعرفة في مرحلة من مراحل تطوره، ستكون له خصائص تجعل أولئك الذين يستخدمون تلك القضايا على غير علم ضروري بخصائصها. فالبنية النظرية التي تشكلها الفيزياء الحديثة هي من التعقيد بحيث لانستطيع أن نماهيها، بكيفية واضحة، لا مع معتقدات العالم الفيزيائي ولا مع معتقدات جماعة من العلماء الفيزيائيين. ذلك أن عددا كبيرا من العلماء يساهمون، كل بطريقته الخاصة وبموهبته، في نمو الفيزياء وصياغتها، تماما كما أن تشييد الكاتدرائيات استلزم تعاونا بين أصحاب مهن متعددة. وكما يمكن لمصلح أجراس سعيد أن يبقى في جهل بالنتائج التي قد تترتب عن اكتشاف مخيف يقوم به عمال يزاولون أعمال الحفر والتنقيب بالقرب من أسس بناية إحدى الكاتدرائيات، فكذلك يمكن لعالم منظر من مستوى عال أن لايعرف أهمية بعض الاكتشافات التجريبية بالنسبة للنظرية التي يشتغل عليها. في هذه الحالة يمكن للعلاقات الموضوعية أن تقوم بين بعض أجزاء البنية في استقلال عن المعرفة التي يكونها عنها كل فرد.

ثمة حجة، من الأهمية بمكان، لصالح صاحب النزعة الموضوعية، وهي أن النظريات العلمية تستطيع ـ وقد استطاعت دائما ـ أن تكون لنا نتائج لم يكن أولئك الذين سبقوا الى اقتراح النظرية يتوقعونها ولا واعين بها. فهذه النتائج، من مثل التنبؤ بنوع جديد من الظواهر أو ظهور صراع غير منتظر ضد جزء آخر من أجزاء النظرية، تتمتع بالوجود من حيث هي خصائص للنظرية الجديدة، ويبقى اكتشافها رهينا بممارسة علمية لاحقة. وهكذا اكتشف بواصون Poisson ـ وبرهن على أن ـ النظرية الموجية في الضوء، عند فرينل، تقود الى توقع

وحود بقعة لامعة في مركز الوجه المظلل لقرص مضاء، وهي نتيجة لم يكن فرينل نفسه واعيا بها. وقد اكتشفت كذلك مظاهر تنازع متعددة بين نظرية فرينل والنظرية الحبيبية لدى نيوتن، هذه النظرية التي كانت نظرية فرينل الموجية تجعلها موضع تساؤل. لقد كانت نظرية نيوتن، مثلا، تتوقع بأن الضوء لابد أنْ ينتقل بسرعة أكبر في الهواء منه في الماء، بينما كانت نظرية فرينل تتوقع أن سرعة الضوء في الماء يجب أن تكون أعظم سرعة للضوء. يمدنا هذا النوع من الحوادث بحجة مقنعة على كون النظريات العلمية ذات بنية موضوعية خارجة عن عقل العلماء كأفراد، وذات خصائص قد تنكشف وقد لاتنكشف، قد تكون مفهومة أو غير مفهومة من طرف هذا العالم أو ذاك، أو هذه الجماعة العلمية أو تلك. ونقدم الآن مثالا مفصلا شيئا ما، لعله أن يكون مفيدا في إيضاح هذه النقطة، وفي الكشف كذلك عن مثال آخر مرتبط به. عندما بسط كلرك ماكسويل J. Clerk Maxwell نظريته الكهرطيسية في السنوات 1860، كانت في ذهنه مقاصد صريحة عديدة. فقد كان يسعى، بصورة خاصة، الى تطوير تفسير ميكانيكي للظواهر الكهرطيسية. كان ماكسويل يود أن يضمن لنظرية فراداي، بما تتضمنه من مفاهيم مثل «خطوط القوة» الخ، ما اعتبره بمثابة أسس أكثر صلابة ومتانة، وذلك عن طريق تضييق مجالها وحصره في نظرية ميكانيكية حول أثير ميكانيكي. وقد وجد ماكسويل، خلال أبحاثه، أن من المفيد إدخال مفهوم جديد هو مفهوم «تيار النقل» courant de déplacement . وقد كانت إحدى النتائج الهامة لهذا النقل أنه قاد إلى تفسير كهرطيسي لطبيعة الضوء، وهو ما نجح ماكسويل في تبيانه، أريد أن أبرز هنا النقاط التالية : أولا، لم يكن ماكسويل يعرف ــ الى حين وفاته ــ إحدى أهم النتائج المترتبة عن نظريته، وهي توقع نوع جديد من الظواهر، ألا وهي موجات الراديو، التي يمكن توليدها بمنابع كهربائية متذبذبة [19]. وجود هذه النتيجة المتضمنة في نظرية ماكسويل، ولو لم يكن ماكسويل نفسه مدركا لها، قد تم اكتشافه والبرهنة عليه بوضوح ــ رغم بعض التعثرات في الانطلاقة ــ بواسطة ج.ف.فيتزجرالد G.F.Fitzgerald في 1881 بسنتين بعد وفاة ماكسويل. ثانيا، أن صياغة ماكسويل للنظرية الكهرطيسية، شكل خطوة في طريق الشك في وجهة النظر القائلة إن العالم الفيزيائي ينبغي أن يفسر، في وحدته التامة، بوصفه نسقا ماديا خاضعا لقوانين نيوتن، وهي وجهة نظر كان ماكسويل قد دافع عنها هو وأتباعه باستماتة وضراوة. فالعلاقة الموضوعية بين نظرية نيوتن ونظرية ماكسويل هي بحيث لايمكن رد النظرية الأخيرة الى الأولى، حتى وإن لم يكن من المستطاع الحكم بذلك قبل العقود الأولى من القرن العشرين. إن برنامج رد الكهرطيسية الى ميكانيكا أثير مفترض. كما كان يرغب جميع أتباع مدرسة ماكسويل، لهو برنامج محكوم عليه بالفشل في أصله.

هناك مثال ثان يؤيد وجود وضعيات موضوعية إشكالية، ولكنه يستدعي تحليلات أخرى، هذا المثال الثاني هو أنه عندما كان اثنان من أتباع ماكسويل، وهما أوليفرلودج Oliverlodge ، وجوزيف لارْمْ Joseph Larmer ، يسعيان الى صياغة نماذج الأثير، كان فيزيائيون آخرون في القارة الأوروبية يشيدون برنامجا آخر مشتقا من نظرية ماكسويل. فقدبين لورنتز H A Lorentz في هولاندا وهرتز H.Hertz في ألمانيا، أن بالامكان تطوير نظرية ماكسويل بكيفية مثمرة، وتطبيقها على وضعيات جديدة دون إدخال فكرة الأثير الميكانيكي الذي يفترض فيه أنه يشكل خلفية لكثير من الحقول، بل بدراسة خواص الحقوق المترابطة فيما بينها بالعلاقات التي تحددها معادلات ماكسويل. وقد تبين أن هذا الطريق خصب، وقاد الى نظرية النسبية عند إينشتاين. وأود أن أثير الانتباه هنا الى أن البرنامج الذي تبناه كل من لورنتز وهرتز وغيرهما، سبق أن كان حاضرا في كتابات ماكسويل على سبيل المصادفة الموضوعية. هذه المصادقة لم يتم التفطن إليها من طرف أتباع ماكسويل بل من طرف لورنتز.

عقد بوبر مماثلة بين الوضعيات الاشكالية التي توجد بصورة موضوعية داخل العلم، وبين علبة قابلة لأن تصير عشا، كانت توجد بحديقة منزله. فهذه العلبة تمثل وضعية إشكالية توجد وجودا موضوعيا ومصادفة ينبغي للعصافير الانتباه إليها وإدراكها. ويمكن لبعض العصافير أن تدرك، في يوم من الأيام، هذه المصادفة المتاحة لها، فتحل المشكل وتنجح في بناء عش لها بفضل العلبة. فالمشكل والمصادفة المناسبة لحله موجودان بالنسبة للعصافير، استجابوا لهما أم لم يستجيبوا. وعلى نحو مماثل نقول أن الوضعية الاشكالية توجد في قلب الصرح النظري للعلم، تعرف عليها العلماء واستغلوها أم لا، إن هذه الواقعة، واقعة كون الوضعية الاشكالية توفر مناسبات موضوعية، لتتيح تفسير حالات الاكتشافات العلمية المتزامنة، كقانون حفظ الطاقة أو بقائها الذي «اكتشف»، بكيفية متزامنة، عام 1840، من طرف علماء كان كل منهم يعمل بصورة مستقلة. إن ما يهتم به أصحاب النزعة الموضوعية، في المقام الأول، حينما يتساءلون عن وضع نظريات أو براج بحث معينة، هو خصائص هذه النظريات أو البرامج، بدلا من الاهتمام بما للأفراد أو الجماعات المنخرطة في هذا البحث، من معتقدات وقناعات أو مواقف. فإذا فرضنا أن الأمر يتعلق بجاليلي ونيوتن مثلا، فإن أصحاب النزعة الموضوعية سينكبون على دراسة العلاقة بين نظرية نيوتن ونظرية جاليلي، ويجهدون لابراز المعنى الذي يمكن أن تعتبر به النظرية الثانية محققة للتقدم بالنسبة إلى الأولى. أما المواقف التي اتخذها جاليلي أو نيوتن تجاه نظريتيهما فإنهم، على العكس من ذلك، لن يولوها اهتماما، هل كان جاليلي يعتقد، بالضرورة، في صحة نظريته أم لا ؟ ذلك أمر ليس بحاسم في فهم الفيزياء وتطورها، حتى وإن يكن لهذا الأمر أهمية حاسمة إذا ما أردنا فهم جاليلي.

### 3. العلم بوصفه ممارسة اجتماعية

يستند موقف النزعة الموضوعية الذي قمت حتى الآن بعرضه، على النظريات التي يعبر عنها صراحة بقضايا لفظية أو رياضية، إلا أن العلم لايختزل في هذا الجانب وحده. إذ يتشكل كل علم من العلوم، في كل مرحلة من مراحله نموه، من سلسلة من التقنيات بواسطتها تتم صياغة النظريات التي تحدد ميدان هذا العلم، والتعبير عنها واختبارها. وهذا العلم ينمو على نحو شبيه إلى حدما بتشييد كاتدرائية من الكاتدرائيات، إنه نتيجة لتعاون عدد كبير من العلماء الذين يساهمون بكيفية مشتركة بمهارتهم. وكما يقول رافتز J R Ravetz «إن المعرفة العلمية يتم تشييدها بفضل قصد اجتماعي معقد، إنها تنبع من عمل العديد من الاختصاصيين الذين يتبادلون التأثير والتأثر، كل على طريقته مع عالم الطبيعة [81،99]». فلكي يتأتى تمييز علم ما وتخصيصه تخصيصا دقيقا للنزعة الموضوعية، ينبغي له أن يشتمل وصف المعارف العملية والتقنيات التي تدخل ضمنها.

تقوم إحدى السمات العامة المميزة للفيزياء منذ عهد جاليلي، في أن الفيزياء تدخل فيها التجربة. والتجربة تقوم في تأثير متبادل مع الطبيعة، تأثير مخطط وموجه بنظرية معينة. إن التجربة تقوم في إحداث وضعية مصطنعة قصد استكشاف النظرية واختبارها. وهذا النوع من الممارسة التجريبية لم يكن موجودا في الفيزياء السابقة لجاليلي. وسوف نقف في الفصلين 13 و14 على نتيجة هامة لخاصية كون الفيزياء تضم التجربة كأحد أسسها.

نعم، قد تغيرت تفاصيل التقنيات التجريبية في الفيزياء، على قدر ما عرفته هذه الفيزياء من نمو وتطور. وإذا ما أراد مجرب يصنع جهازا تجريبيا، أن يحكم على مدى موثوقية هذا الجهاز، وقدرته على إنتاج معطيات معينة، فإنه سوف يستخدم حذقه أو مهارته التي اكتسبها، جزئيا، من المصنفات العلمية، وتعلمها، بصورة خاصة، من المحاولات والأخطاء، ومن الاحتكاك بالزملاء الأكثر حنكة. وأياما تكون الثقة التي يضعها مجرب ما في النتائج المحصل عليها، فإن هذه الثقة الذاتية لن تكون كافية بجعل هذه النتائج جزءا من المعرفة العلمية، فلا بد أن تستطيع هذه النتائج الخضوع لطرق اختبار، يقوم به، إن اقتضى الحال، زملاء هذا المجرب، ثم إنه إذا ما كانت البنية المجتمعية المقبلة مشابهة لبنيتنا المجتمعية الحالية، فسوف يقوم بهذا الاختبار **الثقات الذين تحتكم إليهم** المجلات العلمية المختصة، وإذا ما اجتازت النتائج هذه الاختبارات أو التجارب بنجاح وانتهى أمرها إلى النشر، فإن المجال سوف يكون مفتوحا للقيام باختبارات جديدة على نطاق أوسع. إن النتائج يمكن لها في النهاية، أن تنبذ في ضوء تطورات تجريبية أو نظرية لاحقة. وهذه العملية تقود الى اعتبار اكتشاف تجريبي ما، سواء تعلق الأمر بوجود جسيم جديد أساسي أو بضبط أفضل وأدق لسرعة الضوء أو بأي شيء

آخر، اعتبار مثل هذا الاكتشاف نتاج نشاط مجتمعي معقد وليس نتائج اعتقاد خاص ينفرد به فرد ما.

خاصية أخرى تميز الفيزياء الحديثة عن الفيزياء السابقة لجاليليه وعن كثير من العلوم الأخرى، وهي أن نظرياتها في الجملة، يتم التعبير عنها بحدود (ألفاظ) رياضية. علينا إذن، إذا شئنا أن نحدد خصائص علم ما في مرحلة من مراحل تطوره، أن نحدد خصائص التقنيات النظرية والرياضية التي يشتمل عليها هذا العلم، والمنهج الذي ابتكره جاليليه وهو تقسيم متجهة ما vecteur الى مكوناتها، ومعالجة كل منها على حدة، أحد الأمثلة على ذلك. لنا أيضا أن نستشهد بتقنية التقسيم عند فورييه التي تقوم في رد كل ماله شكل موجة الى موجات جيبية متراكبة. وكان أحد الفروق الجوهرية بين النظريتين الموجيتين في الضوء عند يونج Young وفرينل Fresnel، يقوم في أن النظرية الموجية عند هذا الأخير تتوفر على تقنية رياضية ملائمة. [179،107،114].

## 4. بوبر ولاكاتوس وماركس بوصفهم مدافعين عن النزعة الموضوعية.

إن وجهة النظر التي أتيت على وصفها حول المعرفة وسميتها، اقتداء بموزجراف Musgrave [560،596،87]، النزعة الموضوعية، قد تبناها بوبر ولاكاتوس ودافعا عنها بقوة، يحمل أحد كتب بوبر ــ وهو عبارة عن مجموعة مقالات ــ عنوان ذا دلالة، وهو **المعرفة الموضوعية** objective knowledge. ونستشهد من هذا الكتاب بالمقطع التالي : «أطروحتي... تتضمن أن هناك معنيين مختلفين لكلمة معرفة أو فكر : 1. المعرفة أو الفكر بالمعنى الذاتي، وهما بهذا المعنى يقومان في حالة عقلية أو شعورية أو في استعداد للسلوك أو للاستجابة. 2. المعرفة أو الفكر بالمعنى الموضوعي، ويقومان، بهذا المعنى في مشاكل ونظريات وحجج أو براهين من حيث هي كذلك. والمعرفة بهذا المعنى الموضوعي مستقلة تماما عن ما يؤكده كل من يزعم أنه يعرف. أنها أيضا مستقلة عن اعتقاد أي شخص، أو عن استعداده للقبول أو للاثبات أو للفعل، المعرفة بالمعنى الموضوعي هي **معرفة بغير عارف، إنها معرفة بدون ذات عارفة**» [93].

يساند لاكاتوس، بدون تحفظ، النزعة الموضوعية كما هي عند يوبر، ويعتبر أن منهجيته في برامج البحث العلمي تنتمي الى الرؤية التي تتضمنها النزعة الموضوعية الى العلم. إنه يتحدث عن «تمايز طبقي (بالمعنى الجيولوجي) بين المعرفة الموضوعية وبين انعكاساتها المعوجة في أذهان الأفراد» [99،70]، ويلاحظ في مقطع أطول أنه : «قد تكون نظرية من النظريات ذات شبه كاذب بالنظرية العلمية، حتى وإن تكن درجة احتمال صدقها أو صلاحيتها رفيعة،

وآعتقد فيها كل الناس، وقد تكون صالحة من الوجهة العلمية حتى وإن كانت لاتصدق ولا أحد يعتقد فيها. بل قد يكون لنظرية ما قيمة علمية عظمى حتى وإن لم يكن **يفهمها** أي أحد، بل ودون اعتبار ما إذا كان أحد من الناس يعتقد فيها.

إن القيمة المعرفية لنظرية ما لاعلاقة لها بتأثيرها السيكولوجي في عقول الناس. فالاعتقاد والاعتناق والفهم هي حالات للفكر البشري... أما القيمة الموضوعية العلمية لنظرية ما... فهي مستقلة عن العقل البشري الذي يبدعها أو يفهمها» [1،116].

كان لاكاتوس يلح على أهمية تبني موقف متسم بالنزعة الموضوعية عند كتابه تاريخ التطور أو النمو الداخلي لعلم ما. وقد كتب يقول : «لن يستشعر المؤرخ البوبري (المنتمي الى مدرسة بوبر) المتهم بالنمو أو التطور الداخلي لعلم من العلوم، أي ضرورة للاهتمام **بالأشخاص** الذين لهم يد في ذلك التطور، كما أنه لن يولي اهتمامه بما لدى هؤلاء الأشخاص من إيمان بفعاليتهم أو نشاطهم العلمي الخاص» [127،70]. وتبعا لذلك فإن تاريخ التطور الداخلي لعلم ما سوف يكون، في هذه الحالة، «تاريخ علم مجتث» [105،70].

المادية التاريخية نظرية في المجتمع وفي التغير الاجتماعي. إن هذه النظرية التي ابتدأها ماركس، هي، بمعنى من المعاني، نظرية تتسم بنزعة موضوعية، إننا نجد فيها المقاربة المتسمة بالنزعة الموضوعية، وكما وصفتها في ما يتعلق بالمعرفة، إننا نجد هذه المقاربة مطبقة، في المادية التاريخية، على المجتمع منظورا إليه ككل موحد، وتظهر النزعة الموضوعية عند ماركس في ملاحظته الشهيرة القائلة «ليس وعي الناس هو الذي يحدد وجودهم، بل إن وجودهم الاجتماعي هو الذي يحدد، على العكس من ذلك، وعيهم» (12). فالأفراد، من وجهة نظر المادية التاريخية، يولدون في جزء من أجزاء بنية مجتمعية سابقة الوجود بالنسبة إليهم وهم لايختارنها ووعيهم يتشكل بما يفعلونه وبالتجربة التي يكتسبونها داخل هذه البنية، ومع أن في وسع الأفراد أن يتحكموا في طبيعة البنية المجتمعية التي يعيشون داخلها، فسوف يكون هناك دائما تفاوت بين بنية المجتع ودواليبه وبين الانعكاسات المعوجة لهذه البنية في عقول الأفراد». إن نتائج الأفعال الاجتماعية لفرد ما سوف تتحدد، دائما بجزئيات الوضعيات الموضوعية، وسوف تأتي دائما، مخالفة، على وجه العموم، لما كان الفرد ينتظره، وكما أن العالم الفيزيائي الذي يحاول المساهمة في تطور الفيزياء، يجد نفسه أمام وضعية موضوعية تحد من إمكانيات الاختيار لديه، وتحد من فعاليته، وتؤثر على نتائج أفعاله، فكذلك يجد الفرد الراغب في المساهمة في التغيير الاجتماعي، نفسه أمام وضعية موضوعية تحد من إمكانيات الاختيار لديه، ومن فعاليته، وتؤثر على نتائج هذه الفعالية، إن تحليل وضعية موضوعية ما يعادل فيما له من أهمية جوهرية بالنسبة لفهم التغيرات الاجتماعية، ما له من أهمية جوهرية بالنسبة لفهم التعير

العلمي. سأقدم في الفصل القادم وصفا تخطيطيا لتغير النظرية في الفيزياء يحمل صبغة النزعة الموضوعية في صورتها المكتملة.

الفصل الحادي عشر

# نظرة النزعة الموضوعية الى تغير النظرية في الفيزياء

## 1. حدود النزعة الموضوعية عند لاكاتوس

إن التطور الذي أقترحه حول تغير النظرية، هو تعديل لميتودولوجيا لاكاتوس الخاصة ببرامج البحث العلمي. وقبل تقديم هذا التصور، سأقوم في هذا القسم بعرض الحدود التي يقف عندها ما يدلي به لاكاتوس في شأن تغير النظرية، أو بالأحرى سأقوم بشرح السبب الذي يجعلني لا أعتقد أنه قد قدم في شأن ذلك مساهمة تذكر.

تتناول ميتودولوجيا لاكاتوس القرارات التي يتخذها العلماء والاختيارات التي يقومون بها. هذه القرارات والاختيارات التي يتخذونها عن طريق تبنيهم لنواة صلبة ولكشافة إيجابية. فالنواة الصلبة لبرنامج نيوتن، هي في نظر لاكاتوس «غير قابلة «للدحض» من قبل أحد متزعميها» [133،76]، وأي برنامج للبحث يمتلك «نواة صلبة» مقبولة بالمواضعة (ومن ثم فهي، بناء على قرار مؤقت، غير قابلة «للدحض») إن الكشافة الايجابية هي سياسة للبحث أو «تصميم أو خطة لم تصورها مسبقا» [70] يختار المشتغلون بالعلم تبنيها. «والمشاكل التي يختارها العلماء المشتغلون على برامج للبحث اختيارا عقلانيا، هي المشاكل التي تحددها الكشافة الايجابية للبرنامج» [137،76].

والمسألة المهمة هنا هي معرفة ما إذا كان المفروض في العلماء أنهم يعرفون المقتضيات المتضمنة في ميتودولوجيا لاكاتوس. وإذا كان الأمر بخلاف ذلك فإن من الصعب علينا أن نعرف كيف يمكن للميتودولوجيا أن تفسر التغير العلمي. والاكتفاء بملاحظة أن التغيرات التي حصلت في تاريخ الفيزياء حصلت وفقا لميتودولوجيا برامج البحث العلمي، لايفسر لماذا كان الأمر كذلك. وإذا افترضنا، زيادة على ذلك، أن العلماء يفعلون وهم واعون بأن فعلهم

متوافق مع ميتودلوجيا لاكاتوس، فإن مشاكل إضافية ستبرز أمامنا. أولاها أننا لانتبين جيدا لماذا كان بإمكان المشتغلين بالعلم في القرنين الماضيين أن يعرفوا مقتضيات ميتودولوجيا لم تستحدث إلا منذ عهد قريب. لقد أشار لاكاتوس نفسه الى الهوة العميقة التي تفصل بين المنهجية التي صاغها نيوتن، وبين تلك المنهجية التي اعتمدها هذا الأخير في ممارسته العلمية [116]، ثانية المشاكل أن ميتودولوجية لاكاتوس، كما سبق أن رأينا، لم تصغ صياغة من شأنها أن تملي على المشتغلين بالعلم اختياراتهم، هذا إذا أخذنا بما صرح به لاكاتوس نفسه من أن منهجه لايرمي الى تقديم نصائح للمشتغلين بالعلم. ثالثة المشاكل أن كل محاولة لفهم تغير النظرية بوصفه مدار قرارات العلماء العلمية العملية الواعية واختياراتهم لاتسمح بإيلاء الفكرة التالية الأهمية التي تستحقها وهي فكرة «التفاوت والتمايز بين المعرفة الموضوعية... وبين انعكاساتها المعوجة في عقول الأفراد». تقوم إحدى فرضيات لاكاتوس، وكذا بوبر وكوهن، في أن تغير النظرية ينبغي أن يفسر بالقياس الى قرارات المشتغلين بالعلم واختياراتهم. وإذا أخذنا في اعتبارنا أن لاكاتوس وبوبر لم يتمكنا من اقتراح طريق يتبع من أجل اختيار النظرية، فإننا نستطيع أن نقول إنهما لم يتوصلا إلى إقامة وجهة محددة من النظر حول تغير النظرية، هذا بينما نجد كوهن يهمل الاختيارات التي توافق عليها الجماعة كيفما كانت. سأحاول في بقية هذا الفصل أن أعدل منهجية لاكاتوس على نحو يتيح تجنب الخلط بين اختيار النظرية وتغير النظرية.

## 2. فرص موضوعية سانحة

استخدمت في القسم الثاني من الفصل 10، فكرة الفرصة الموضوعية السانحة فيما يتعلق بتطور نظرية من النظريات أو برنامج من البرامج، وسأستفيد من هذه الفكرة في عرض تصوري الخاص لتغير النظرية في الفيزياء. إذا فرضنا نظرية وممارسة وربطناهما بمرحلة من مراحل تطورهما المقترن، فإننا سنجد أمامنا فرصا سانحة متنوعة لتطوير النظرية تتقدم إلينا بنفسها، تنفتح سبل التطور النظري بفضل التقنيات النظرية والرياضية المتوفرة، وتنفتح سبل التطور في مجال الممارسة بفضل التقنيات التجريبية المتوفرة. وسأستخدم عبارة «درجة الخصوبة» من أجل وصف التكتل المقترن لفرص سانحة موضوعية حاضرة في برنامج بحث ما في مرحلة من مراحل تطوره. وسوف تكون درجة خصوبة برنامج ما في لحظة معينة خاصية موضوعية لهذا البرنامج، وسوف يمتلك هذه الخاصية سواء وعاها العلماء، كل منهم على حدة، أم لا. وفي هذا يقوم الفرق بين درجة الخصوبة وبين فكرة الكشافة الايجابية لدى لاكاتوس، والتي هي سياسة للبحث يتبناها العلماء واعين بهذا القدر أو ذاك. وبواسطة درجة

الخصوبة في برنامج مايقاس مدى احتوائه على الفرص الموضوعية الصالحة لتطوره، أو مدى فتحه لاتجاهات جديدة للبحث. بوسعنا أن نكون فكرة عن ذلك بقراءتنا لما يقوله ستيلمان دراك Stillman Drake عن الدرجة التي وصلت إليها فيزياء جاليلي في فتح اتجاهات جديدة للبحوث :

«إن قيام جاليلي بتطبيق متماسك للرياضيات في الفيزياء، وللفيزياء في الفلك، جعل منه أول من ارتقى بالرياضيات والفيزياء والفلك الى مرتبة هامة ومثمرة، فإذا كانت العلوم المذكورة تعتبر، على الدوام، منفصلة، فإن جاليلي قد اكتشف علائقها المتبادلة، ففتح بذلك حقولا وميادين جديدة للبحث أمام رجال أفذاذ وذوي اختصاصات مختلفة جدا». [97،28].

يمكن استقاء أمثلة أخرى من دراسات لحالات معينة تم القيام بها من أجل دعم ميتودولوجيا لاكاتوس، فلو أخذنا مثلا الدراسة التي قام بها إليي زهار Ilie Zahar ، حول إقصاء برنامج لورنتز H A Lorentz في مجال الكهرطيس وذلك لصالح نظرية النسبية المحدودة لانشتاين، [117]. لو انطلقنا من ذلك لأمكننا القول إن نظرية انشتاين كانت في 1905، تمتلك درجة من الخصوبة أعلى من درجة خصوبة نظرية لورنتز. ولما كانت نظرية انشتاين تحتوي أحكاما تقريرية عامة جدا، حول خواص المكان والزمان، فإن الفرص كانت سانحة لاستكشاف نتائجها في مجالات عديدة من الفيزياء. بينما كانت نظرية لورنتز، على العكس من ذلك، محصورة في مجال الكهرطيسا ولا يمكن تطبيقها خارج هذا الميدان بطريقة مماثلة لانطباقها فيه. كتب وورّال في دراسته للتنافس القائم بين النظرية الموجية في الضوء لدى يونج والنظرية الحبيبية لدى نيوتن، كتب يقول، محيلا على الوضعية العلمية السائدة في 1810 :

«كان نمو ميكانيكا الأوساط المطاطة يعرف تقدما أقل مما عرفه نمو ميكانيكا الأجسام الصلبة من تقدم وتطور، وبسبب ذلك كانت الكشافة التي يتيحها برنامج النظرية الحبيبية... أقل تحددا أو تعينا بالقياس الى الكشافة التي يتيحها برنامج النظرية الموجية» [114]، فالنظرية الحبيبية كانت خصبة بدرجة أعلى من درجة خصوبة برنامج الموجية في 1810».

وفي سبيل إيضاح فكرتي عن درجة الخصوبة المميزة لبرنامج بحث ما، يحسن القيام بمحاولة الرد على بعض الاعتراضات التي وجهت لهذه الفكرة، وسبق أن انتبهت إليها، هذه الاعتراضات هي : 1. أن هذا التصور هو من الغموض بحيث لايسمح بقياس كمي لدرجة خصوبة برنامج ما. 2. أن هذا التصور تترتب عنه، لسوء طالعه، هذه النتيجة وهي أنه كلما كانت نظرية أو برنامج بحث ما أشد غموضا وأقل تحددا، كانت درجة خصوبتهما أكبر، طالما أن ذلك يجعلهما، بالقوة، متوافقين مع اتباع أي سبيل من سبل النمو والتقدم. 3. أن فكرة درجة الخصوبة ليس لها، من حيث هي أداة، بالنسبة لمؤرخ العلم، قيمة وذلك بما أن الفرص

السانحة opportunités. نمو العلم لاتتكشف إلا بعد أن يكون اغتنامها قد تم، بحيث إن القيام بعرض مفصل لدرجة خصوبة برنامج ما ليس أكثر من تسجيل للكيفية التي بها ينمو.
4. فكرة درجة الخصوبة لا تقدم لنا أي مساعدة في تفسير نمو العلم. ذلك لأن درجة خصوبة برنامج ما، لايمكن القيام بتحليلها وتثمينها على نحو صحيح، إلا بعد اتخاذ مسافة عنها.

فيما يتعلق بالاعتراض (1)، أعترف بأنني لم يكن من الممكن لي تقديم وسائل للقيام بقياس كمي لدرجة خصوبة برنامج ما، على أني أزعم أنه يمكن في غالب الأحيان، القيام بمقارنات كيفية بين درجات خصوبة البرامج المتنافسة كما تدل على ذلك الأمثلة التي استقيتها من دراسات لبعض الحالات مستلهمة من لاكاتوس، فذلك هو كل ما يجب توفره لتقديم وصف متسم بالنزعة الموضوعية لتغير النظرية، مما آمل أن أبينه فيما بعد (12). ولو كان الاعتراض الثاني صحيحا لكان له مفعول كاسح علي وجهة نظري. إلا أنه ليس صحيحا لسببين : أولا لأن توجيها غامضا للفعل أو العمل لاينبغي أن نعده بمثابة فرصة سانحة بالمعنى الذي تفهم به هذه الأخيرة. فالفرصة السانحة ينبغي أن يكون من الممكن ترجمتها، على وجه التحديد، بحدود أو ألفاظ لتقنيات التجريبية والرياضية أو النظرية، والتي هي في متناول المشتغلين بالعلم في ظروف تاريخية معطاة تقدم المادة الأولية التي يمكن لهذه التقنيات أن تنصب عليها. والسبب الثاني لنبذ الاعتراض (2) هو أن نظرية ذات درجة عالية من الخصوبة، ينبغي لها أن تُوفِّر فُرصاً سانحة متعددة ليس لبعض نماذج النمو القديمة، بل لنمو يستهدف تقديم توقعات جديدة بمعنى قريب من المعنى الذي يعطيه لاكاتوس للتوقع.

وأحسن حجة يمكن الادلاء بها ضد الاعتراض (3) هو تقديم أمثلة لفرص سانحة موضوعية للنمو لم تستثمر ولم تستغل. فقد كانت فيزياء أرشيميدس توفر فرصا سانحة للنمو ظلت لقرون في منأى من الاستغلال أو الاستثمار. فقد ابتكر ارشميدس في أعماله حول الميزان ومراكز الثقل الهيدروستاتيكية، تقنيات كان يمكن توسيعها ونقلها الى ميادين أخرى، وتشغيلها في أدوات أخرى قائمة. مثال ذلك التقنية التي ابتكرها في ميدان الستاتيكا، والمتمثلة في التعبير عن أسس نظرية في صورة «مثالية» idéalisée، رياضية، مع وضع المنظومات أو الجمل systèmes الفيزيائية موضوع البحث في مكان أو قليدي رياضي، إن هذه التقنية كان من الممكن توسيع نطاقها لتشمل الديناميكا على أساس اعتبار الروافع المتحركة والساكنة، أشياء تسقط في بعض الأوساط أو تطفو فوقها، إن هذه الفرص السانحة لم يتم

12 ــ ما دام أن درجات الخصوبة لانستطيع سوى مقارنتها بعضها ببعض، وليس قياسها كلا منها على حدة، فان درجة الخصوبة توجد في وضعية هي نفس الوضعية التي يوجد فيها العديد من الأفكار والمعاني في فلسفة العلوم، مثل درجة قابلية التكذيب le degré de falsifiabité عند بوبر انظر (71،91).

إدراكها قبل جاليلي، وفي عصر كانت تتوفر فيه طبعا أدوات نظرية أكثر عددا مما كان متوفرا منها في عصر رشيمدس. [111،22]. كما أن أعمال بطليموس وابن الهيثم كانت قد فتحت باب فرص سانحة لنمو البصريات، ولكن لم تستغل قبل عصر جاليلي وكبلر. كتب ف.روشر V.Rouchir في هذا الصدد : «مع أننا لانعرف بالضبط من اخترع زجاج النظارات، فإننا نعرف، بالدقة الكافية، تاريخ استعمالها، إنها الفترة ما بين 1280 و1289. غير أن أول تلسكوب لم يظهر إلا في سنة 1590. فلماذا كان من الضروري مضي ثلاثة قرون من الزمن قبل وضع زجاجة نظارة أمام أخرى؟» [100].

يحاول روتشي أن يفسر لماذا لم تشتغل هذه الفرصة السانحة الموضوعية. الكل يجمع على الاعتراف بأننا، ونحن نصف هذه الفرص السانحة، نلجأ الى أداة مأخوذة من تاريخ الفيزياء والفلسفة، لم تكن متوفرة في العصر الذي يتم النظر فيه. فالمسافة الزمنية الفاصلة بيننا وبين الفرص السانحة الموضوعية ودرجات الخصوبة، هي وحدها التي تسمح بالتمييز الصحيح لها. بهذا الاثبات نصل إلى الاعتراض (4). على أنه بدلا من أن تكون واقعة كون المشتغلين بالعلم ليسوا واعين وليسوا في حاجة الى أن يكونوا واعين بدرجة خصوبة البرامج التي يشتغلون عليها، في تعارض مع وجهة نظري، فهي تشكل نقطة القوة فيها. فهذا الأمر هو، بالتحديد ما يجعل من الممكن تكوين نظرة متسمة بنزعة موضوعية الى تغير النظرية، نظرة تتجنب العناصر الذاتية الحاضرة عند لاكاتوس.

## 3. نظرة النزعة الموضوعية الى تغير النظرية في الفيزياء

الآن يمكنني، ضمن حدود هامة سأعرضها بالتفصيل في القسم اللاحق، أن أقترح تصورا موضوعي النزعة حول تغير النظرية في الفيزياء. هذا التصور قائم على أساس افتراض رئيسي وهو أن في المجتمع أو المجتمعات التي تمارس فيها الفيزياء، يوجد علماء فيزيائيون ذوو مهارات وأهل صنعة، وتوجد موارد وحالات ذهنية ملائمة لتنمية هذا العلم. أجدني ملزما بأن افترض، مثلا، أنه سوف يكون في الوضعيات التي يكشف فيها تحليل موضوعي النزعة عن وجود بعض التقنيات التجريبية أو النظرية، سوف يكون في هذه الوضعيات علماء أو مجموعات من العلماء يتوفرون على موارد عقلية وفيزيائية لتشغيل هذه التقنيات، إني أنطلق من الافتراض بأن هذه الفرضية متحققة في القسم الأكبر من أوربا خلال القرنين من الزمان اللذين عاشتهما الفيزياء حتى الآن.

إذا ما تحققت فرضيتي السوسيولوجية، فإننا نستطيع أن نفترض أنه إذا ما سنحت فرصة موضوعية لتنمية وتطوير برنامج بحث علمي ما، فإن عالما أو مجموعة من العلماء، سوف

يغتنمون تلك الفرصة ويستغلونها، عاجلا أو آجلا، وتترتب على ذلك نتيجة مباشرة وهي أن البرنامج العلمي الذي تتوفر فيه الفرص الموضوعية السانحة للنمو ينزع نحو الغلبة على البرنامج المنافس الأقل إتاحة لتلك الفرص، بمجرد ما يتم اغتنام الفرص السانحة التي يوفرها ذلك البرنامج، وسوف تسير الأمور على هذا النحو حتى وإن اختارت غالبية العلماء العمل بالبرنامج العلمي ذي الدرجة الأدنى أو الأقل خصوبة. وفي هذه الحالة الأخيرة لن تلبث الأقلية من العلماء الذين اختاروا الاشتغال بالبرنامج العلمي الأكثر خصوبة من حيث عدد الفرص السانحة للنمو، لن تلبث هذه الأقلية من العلماء أن تلقى النجاح، بينما تحاول الأغلبية من العلماء، أولئك الذين يمثلون وجهة نظر العدد الأكبر منهم، تحاول هذه الأغلبية عبثا استغلال فرص لاوجود لها، وقد أدرك فرانسوا جاكوب موقفي حين كتب : «في هذا النقاش الذي لاينتهي حول ما يوجد وما يمكن أن يوجد، في هذا البحث عن شق ينكشف من خلاله شكل آخر للممكن، يظل الهامش المتروك للفرد ضيقا جيدا في بعض الأحيان، وتزداد أهمية هذا الأخير تناقصا بمقدار ما يتزايد عدد الممارسين للعلم. فإذا لم تتم اليوم ملاحظة ما هنا، فإنها، غالبا، ما تتحقق هناك غدا» [20،13].

يمكن إيضاح موقفي بتوسيع المماثلة مع أماكن بناء الأعشاش، تلك المماثلة التي استخدمتها في الفصل العاشر كمثال للطابع الموضوعي للوضعيات الاشكالية. نقوم بمقارنة حديقة توجد بها أماكن عديدة صالحة للأعشاش، مع حديقة مماثلة ولكنها خالية من مثل تلك الأماكن. فإذا فرضنا أن كلا من الحديقتين تُؤوِي إليها مجموعة من الطيور، فمن المحتمل، أعلى ما يكون الاحتمال، أنه، بعد شهور أو سنين، ستكون الطيور التي ستبني أعشاشها في الحديقة التي تتوفر فيها أماكن صالحة لذلك، أكثر عددا من تلك التي ستبنيها في الحديقة التي لاتتوفر فيها مثل تلك الأماكن، وتفسير ذلك واضح جدا، ما دام أن الفرص السانحة لبناء الأعشاش أكبر في إحدى الحديقتين منها في الأخرى، إن ما يبدو هاما في هذا المثال، بالنسبة إلى ما أريد أن أخلص إليه، أنه لاحاجة، البتة، من أجل الوصول الى تفسير هذه الظاهرة، الى الرجوع الى قرارات الطيور ولا إلى ما قد يكون لديها من تعقل أو معقولية، أو الى غير ذلك من مظاهر هذه القرارات والمقاصد.

إذا ما تحققت فرضيتي السوسيولوجية، فإن برنامجا في درجة أعلى من الخصوبة، سوف يميل الى إزاحة برنامج درجة خصوبته أدنى. غير أن درجة الخصوبة المرتفعة لاتكفي وحدها لضمان نجاح برنامج ما، ذلك لأنه لن يكون هناك أبدا ضمان مطلق لأن تؤتي الفرص السانحة أكلها، عندما تستغل. فقد يحصل أن لايفضى برنامج، يتوفر على درجة عالية من الخصوبة، الى أي شيء. أذكر على سبيل المثال نظرية الزوابع لوليام طومسون William Thomson، والتي كانت

تسعى الى تفسير خواصِّ الذرات والجزئيات عن طريق تمثلها في صورة زوابع توجد في بحر أثير مطاط تماما وغير لزج. فقد كانت هذه النظرية توفر آفاقا رحبة للنمو والتطور كما أكد ذلك جيدا كلرك ماكسويل [82]، لكن الأعمال التي أنجزت في هذا الاتجاه لم تثمر أي شيء. ولم تلبث نظرية الزوابع أن تراجعت أمام برامج حالفها النجاح، فالنظر إلى تغير النظرية الفيزيائية من زاوية النزعة الموضوعية، عليها أن تأخذ في الاعتبار ليس فقط درجات الخصوبة النسبية التي تحملها البرامج المتنافسة، بل عليها أن تأخذ في الاعتبار كذلك نجاحاتها الفعلية، فلا بد من إكمال الاعتبارات المتعلقة بدرجة الخصوبة بتقييم موضوعي النزعة لقدرة البرامج المتنافسة على إنتاج توقعات أو تنبؤات جديدة.

لن أضيف مساهمة جديدة خاصة للأعمال التي أنجزت من أجل تحسين المقاربات المتعلقة بالتوقعات الجديدة، وهي أعمال يمكن الرجوع إليها في الأدبيات العلمية المتوفرة [117] [86]. على أنني، مع ذلك، أود أن أثير الانتباه الى الرابطة الصميمية التي تصل التوقعات الجديدة بدرجة الخصوبة. إذ يمكن للاثباتات التي تقدم على التوقعات الجديدة أن تنتج هي نفسها عن فتح مسالك جديدة للبحث المقبل، وهنا تكمن، جزئيا، أهميتها، فقد أدى مثلا نجاح هرتز في إنتاج موجات الراديو، مثبتا بذلك إحدى التوقعات الجديدة للنظرية الكهرطيسية، أدى ذلك الى ظهور ضروب جديدة من الفرص السانحة، سواء في ذلك البحث عن خواص الموجات الكهرطيسية، وقياس سرعة الضوء بوسائل جديدة وأدق. وتطوير الموجات الصغائر micro ondes كوسائل جديدة لسبر أغوار خصائص المادة، وفتح ميدان جديد أمام علم الفلك، الخ. إن تقييما موضوعي النزعة لتغير النظرية ينبغي له أن يحدد، بالضبط، الى أي مدى أدت البرامج الى اكتشاف ظواهر جديدة، وإلى أي حَدٍّ وفرت هذه الاكتشافات ذاتها فرصا موضوعية لاستكشاف سبل جديدة.

إن البرامج التي تحتوي نواة صلبة متماسكة وتوفر فرص النمو والتطور، سوف تعرض بالفعل نموا متماسكاً بعد أن يتم استغلال تلك الفرص. وسوف تزداد درجة خصوبة برنامج ما أكثر إذا ما أتاح هذا النمو توقعات. أما سبل النمو المهدمة تماسك النواة الصلبة والتي لاتوفر، تبعا لذلك، فرصا للنمو، فإنها ستؤدي الى خسران أو إفلاس لهذا السبب على وجه التحديد، فوجود قانون المربع المقلوب أو المعكوس carré inverse في النواة الصلبة لنظرية نيوتن يجد تفسيرو في درجة خصوبة هذه الفرضية وفي التوقعات التي قادت إليها بنجاح. لذلك فإن المحاولات التي تم القيام بها من أجل تعديل هذا البرنامج، عن طريق إدخال قانون للقوة، في صلبه، مختلف قليلا عن قانون المربع العكسي، إن تلك المحاولات قد نفدت واستنزفت، لكونها لم تكن توفر أفاقا لنمو تطور متماسك، وذلك بالرغم من أن عددا من العلماء اختاروا إجراء مثل

ذلك التعديل على النواة الصلبة لذلك البرنامج، فاستمرارية العلم، تلك الاستمرارية التي يحددها لاكاتوس في استمرارية النوى الصلبة، تجد تفسيرها، إذن، في اللجوء الى درجة خصوبة البرامج، دون اللجوء الى القرارات الميتودولوجية التي يتخذها المشتغلون بالعلم.

## 4. دعوة الى الحذر

سأحاول هنا أن أدافع عن تصوري القائم على النزعة الموضوعية، لتغير النظرية في الفيزياء، ضد التأويلات الخاطئة، التي غالبا ما أدى أليها، كما دلتني التجربة على ذلك.

لقد حاولت تقديم رؤية حول تغير النظرية، لاتتوقف على القرارات الميتودولوجية للمشتغلين بالعلم. لست من القائلين بفكرة أن العلم يتقدم من تلقاء ذاته وبنفسه دون تدخل البشر. فلكي تستغل الفرص الموضوعية المتضمنة في برنامج فيزيائي ما، لابد من اللجوء الى مواهب العلماء بوصفهم أفرادا، فبدون هؤلاء لن يكون للفيزياء وجود، ثم حتى إن وجدت بدونهم، فسوف يكون تقدمها أقل. فإذا ما صح تصوري لتغير النظرية، فلا بد من الاعتراف بأن عملية تغير النظرية، يسمو فوق النوايا الواعية للعلماء، وفوق اختياراتهم وقراراتهم، وبصورة خاصة، إن هذا التغير لايتحدد بالقرارات **الميتودولوجية** للفيزيائيين. أنا لاأزعم، مثلا، بأن المشتغلين بالعلم ملزمون بالاشتغال على النظرية التي لها درجة خصوبة أعلى، خاصة إذا لم يغب عنا أن عالما من العلماء لن يكون في موقع جيد لتقدير جميع فرص النمو التي تتيحها نظرية ما أو برنامج ما. تفترض وجهة نظري حول تغير النظرية أنه إن كانت فرصة للنمو موجودة فعليا، فسوف يكون هناك علماء أو مجموعات من العلماء لاستغلالها في نهاية المطاف، ولكن هذه الوجهة من النظر لاتفترض أن كل عالم خاص أو مجموعة خاصة من العلماء سوف تكون قادرة على إدراك جميع فرص النمو والامساك بها، فأنا أفصل بين تغير النظرية وبين اختيار النظرية.

ليس هناك، على الاطلاق، أي شيء يضمن أن تكون الفرضية السوسيولوجية التي تتوقف عليها نظرتي الموضوعية الى تغير النظرية، متحققة دائما. فهي لم تكن متحققة في أوروبا القرون الوسطى، وثمة من الأسباب القوية ما يدعو الى الظن بأنها آخذة في الاختفاء في المجتمع المعاصر. فمن المحتمل أن يكون التأثير الذي تمارسه الحكومات والمونوبولات الصناعية، على تمويل البحث العلمي في المجتمع المعاصر، هو من القوة بحيث يحول دون استغلال بعض الفرص الموضوعية؛ وينتج عن ذلك أن نمو الفيزياء، أخذت تحكمه أكثر فأكثر عوامل خارجة عن الفيزياء. على أن فرضيتي السوسيولوجية، إذا أخذنا بالموقف الوسط بين الربح والخسارة، فإنها قد تحققت خلال القرنين المنصرمين من عمر الفيزياء، وفي هذا السياق، فإني أزعم أن

نظرتي الى تغير النظرية قابلة للتطبيق. وإذا لم تكن فرضيتي السوسيولوجية متحققة، فمن الضروري تبني وجهة مختلفة للتغيير النظري في العلم. فأنا لا أدعي بأني قدمت تصورا عاما لتغير النظرية.

إن الفرضية السوسيولوجية لايمكن أبدا أن تتحقق تحققا تاما. فلا مناص لبنية تقدم الفيزياء البالغة الدقة والرهافة، لامناص لهذه البنية في أن تأخذ في اعتبارها، في المدى القريب لهذا التقدم، عوامل مثل عامل شخصية العلماء، وحجم البحوث التي يقدمونها والوسائل التي يستخدمونها لتوصيلها، الخ. على أني أزعم أن تقدم الفيزياء، في المدى البعيد، يمكن أن نفسره، طالما أن هناك علماء يمتلكون المواهب والموارد الضرورية لاستغلال فرص النمو المتوفرة حقا، يمكن أن نفسره بواسطة تصوري لتغير النظرية. نظرتي الموضوعية الى تغير النظرية، حيث أميز بين المدى القصير والمدى البعيد في تقدم النظرية العلمية، نظرتي هاته يناسبها مدى زمني هو الذي يكون فيه معنى المنطوقات مثل : «نظرية اينشتين حلت محل نظرية لورنتز».

# الفصل الثاني عشر

## النظرية الفوضوية في المعرفة عند فايربند

إن وجهة نظر فايربند حول العلم هي واحدة من أكثر وجهات النظر جرأة واستفزازا، وأي عرض حول طبيعة العلم وموقعه، يريد لنفسه أن يكون كاملا، لابد له أن لايغفل هذا التحليل النابغ والفريد من نوعه. في هذا الفصل وصف للعناصر التي أعتبرها جوهرية في هذا التحليل، والتي يقدمها فايربند بصورة خاصة في كتابه «ضد المنهج» [36].

### 1. كل شيء حسن

يبرز فايرنبد أن الميتودولوجيات القائمة لم يتوصل أي منها الى الانباء بما هو العلم. وتقوم حجته الرئيسية ــ وليس الوحيدة ــ في تبيان أن هذه الميتودولوجيات لاتتوافق مع تاريخ الفيزياء. ونقده للميتودولوجيات، والتي أطلقت عليها مصطلحي النزعة الاستقرائية والنزعة التكذيبية، هذا النقد قريب من الموقف الذي دافعت عنه في الفصول السابقة من هذا الكتاب : ثم إن طريقي في النظر الى العلم تدين بالشيء الكثير لفايربند. فهو ينتزع منك الاقتناع حين يبين أن ميتودولوجيات العلم تفشل في تزويدنا بالخطوط الموجهة التي يمكن لها أن تفيد المشتغلين في قيادة وإرشاد نشاطاتهم أو فعالياتهم، ويؤكد، زيادة على ذلك، أن من العبث أن نأمل في اختزال العلم الى بعض القواعد الميتودولوجية البسيطة، وذلك نظرا لتعقد تاريخه، وقد كتب يقول في هذا الصدد : «إن الفكرة القائلة بأن العلم يمكن له، وينبغي له، أن يتنظم وفقا لقواعد ثابتة وشمولية، هي، في آن واحد، فكرة طوباوية وذات بريق خادع. هي **طوباوية** لأنها تتضمن تصورا مفرط البساطة حول استعدادات الانسان أو قدراته، وحول الظروف التي تشجعها على النمو أو تسببه. وهي **براقة خادعة** من حيث إن محاولة فرض مثل تلك القواعد، لاتخلو من جعل الزيادة في كفاءاتنا المهنية لايكون إلا على حساب انسياتنا،

وعلاوة على ذلك، فإن فكرة كتلك، مضرة بالعلم، لأنها تهمل الشروط الفيزيائية والتاريخية المعقدة التي تؤثر، تأثيرا حقيقيا، في التغير العلمي، إنها تجعل علمنا أقل قابلية للتكيف وأكثر دوغمائية (...).

تشهد دراسات لحالات كتلك الواردة في الفصول السابقة (...) ضد الصلاحية الشمولية لأي قاعدة من القواعد المنهجية. كل الميتودولوجيات لها حدودها، والقاعدة الوحيدة التي تبقى وتحيا هي : «كل شيء حسن» [36].

إذا قصدنا بميتودولوجيات العلم قواعد لتوجيه اختيارات وقرارات المشتغلين بالعلم، فلا يسعنا إلا أن نتفق مع فايربند، فكل وضعية علمية واقعية هي وضعية معقدة، تنمو بكيفية غير قابلة للتوقع، ولذلك فإن من العبث أن نتمنى العثور على منهج يمكنه أن يدل العالم العقلاني في سياق معين فيما إذا كان عليه أن يتبنى النظرية (أ) برفضه للنظرية (ب)، أو العكس «تبني النظرية التي تتطابق، من وجهة نظر استقرائية، تطابقا أفضل مع وقائع أو ظواهر معترف بها» و«رفض النظرية غير المتوافقة مع وقائع متداولة بصورة عامة»، هاتان القاعدتان، هما من القواعد التي لاتتوافق واللحظات التي جرت العادة بتحديدها وتعيينها على أنها اللحظات البارزة في تاريخ العلوم. إن دعوى فايربند ضد المنهج تدخل في معركة ضد الميتودولوجيات المفروض فيها أنها تقدم قواعد العمل أو السلوك للمشتغلين بالعلم، وعلى هذا يجد فايربند في لاكاتوس أبا آخر، مشاركا له للوفوضية، لأن ميتودولوجيا لاكاتوس لاتعطي قواعد للاختيار، لصالح نظرية أو برنامج ما. «تقدم ميتودولوجيا برامج البحث **معايير** تساعد المشتغل بالعلم على تقييم الوضعية التاريخية، التي يتخذ ضمنها قراراته، ولكنها لاتتضمن **القواعد** التي تقول له ما ينبغي فعله» [36]. لاينبغي للعلماء، إذن، أن يدعوا أنفسهم يسجنون داخل قواعد يفرضها عليهم أحد الميتودولوجيين. بهذا المعنى، كل شيء حسن.

وفي مقال نشره فايربند قبل كتابه **ضد المنهج**، بعشر سنوات، أشار إلى أنه يجب اتخاذ الحذر من تأويل «كل شيء حسن» بمعنى واسع لحد الافراط. ويحاول فايربند التمييز بين العالم «الرزين» وبين العالم «المتهور»، فيقول : «إن التمييز بين العلماء «المحترمين» وبين العلماء المتهورين، لايقوم في كون الأولين «المحترمين» يشيرون إلى اتجاهات تحتمل أن تقود نحو نجاح مضمون، بينما الآخرون «المتهورون» يقترحون أشياء غير محتملة الوقوع، ولا معقولة ومحكوم عليها بالفشل. **لايمكن** أن يكون الأمر هكذا، ذلك لأننا لانعرف أبدا، بصورة مسبقة، ما إن كانت نظرية معينة ينتظرها مستقبل حافل أم أنها سيقذف بها في عالم النسيان. لابد من وقت لحسم هذه المسألة، وكل مرحلة من المراحل المؤدية الى مثل هذا القرار الحاسم تكون هي ذاتها خاضعة للمراجعة... كلا، إن التمييز بين المتهور، وبين مفكر محترم أو رزين يرجع الى طبيعة

البحث الذي يباشره كل منهما بعد تبني وجهة نظر معينة. فالمتهور يقنع عادة بالدفاع عن تلك الوجهة من النظر في صورتها الأصلية، دون تطوير، وفي صورتها الميتافيزيقية، ولا يكون بأي حال من الأحوال مستعدا لاختبار منفعة هذه الوجهة من النظر أو فائدتها في جميع الحالات التي تبدو في صالح أعدائه، ولا يكون مستعدا حتى للتسليم بأنه من الممكن أن يكون هناك إشكال. إن هذا البحث اللاحق، والتفاصيل المتصلة بمتابعته، ومعرفة المشاكل التي يثيرها، والحالة العامة الشاملة للمعارف، ووضع الاعتراضات في الحسبان، كل ذلك هو ما يميز «المفكر المحترم» من المهرج. والمحتوى الأصيل للنظرية لا دخل له فيه في ذلك. فإذا ما رأى أحد أن من اللازم أن نعطى لأرسطو فرصة جديدة، فليكن، ولننتظر النتائج. وإذا ما اقتصر هذا الشخص على هذا الحكم التقريري ولم يشرع في إعداد ديناميكا جديدة، ولم يعمق الصعوبات الابتدائية التي تترتب عن وجهة نظره، فإن مسعاه سيفقد إذ ذاك كل أهميته. أما إذا لم يقف عند الأرسطية كما هي عليه في شكلها الحاضر، بل حاول تكييفها مع الوضعية الراهنة لعلم الفلك، والفيزياء، والميكروفيزياء، بأن يضيف للأرسطية فرضيات جديدة، ويعالج المسائل القديمة بنظرة جديدة، إذا هو فعل كل ذلك، فإن علينا أن نهنيء أنفسنا على وجود شخص يحمل أفكارا غير معتادة ولنتجنب محاولة إيقافه في البدء بحجج ليست حججا» (13).

وجملة، القول أنه إن شاء أحد المساهمة في الفيزياء، مثلا، فإنه ليس في حاجة الى أن يألف مناهج العلم المعاصرة. ولكنه ملزم، على العكس من ذلك، بأن يتعلم قليلا من الفيزياء. فلا يمكنه أن يكتفي بالانقياد الأعمى لتخيلاته وميولاته. فلا يحدث في العلم أن يكون كل شيء حسنا، دون قيد أو شرط.

لقد كان فايربند على حق فعلا في حملته ضد المنهج، حينما بين أنه لايحسن بالمشتغلين بالعلم أن يخضعوا اختياراتهم وقراراتهم لقواعد مصرح بها أو مضمرة في الميتودولوجيات العلمية. ولكننا إذا تبنينا الاستراتيجية التي سبق أن وصفناها في الفصل السابق، والمتمثلة في عزل مشكل تغير النظرية عن مشكل الاختيار بين النظريات، فإن هذين المجالين تنبثق منهما مجموعتان متمايزتان من الأسئلة. يبدو أن مقاربتي لتغير النظرية في الفيزياء لاينال منها نقد فايربند للمنهج شيئا.

13 ـــ فايربند لايرتاح لنقاده الذين يعتمدون على كتاباته السابقة (انظر كتابه ضد المنهج ص 124). وأنا لايهمني كثيرا أن يقبل اليوم فايربند أولا يقبل المقطع الذي استشهدت به هنا. فأنا أقبله وليس لدي عليه من تحفظ سوى حول ما يتضمنه من توجه ذي نزعة فردية. والأهم من ذلك أن لاحجة من الحجج الواردة في «ضد المنهج» تدحضه أو تضعفه.

## 2. عدم القابلية للمقايسة

ما يقوله فايربند عن عدم القابلية للمقارنة أو للمقايسة، هو أحد النقط الهامة في تحليله للعلم، ولا يخلو من صلة مع وجهة نظر كوهن حول نفس الموضوع الذي تناولناه في الفصل الثامن[39]. يتصور فايربند عدم القابلية للمقارنة أو للمقايسة انطلاقا مما أطلقت عليه في الفصل الثالث، تعلق الملاحظة بالنظرية وتوقفها عليها، فدلالة المفاهيم وتأويلها، ومنطوقات الملاحظة التي تستخدم هذه المفاهيم، يتوقفان على السياق النظري الذي يظهران فيه. ففي بعض الحالات قد تكون المبادىء الأساسية لنظريتين متنافستين، من التباعد بحيث تنكشف استحالة حتى مجرد صياغة مبادىء إحدى النظرتين بحدود (ألفاظ) النظرية الأخرى. وينتج عن ذلك أن النظريتين المتنافستين لاتشتركان في أي من منطوقات الملاحظة الخاصة بكل منهما. كما لا يكون من الممكن، بسبب ذلك التباعد بين مبادىء النظرتين، القيام بالاستنتاج المنطقي لبعض نتائج إحدى النظريتين انطلاقا من مبادىء النظرية المنافسة لها، وذلك ضمن منظور المقارنة بينهما، إن هاتين النظريتين تكونان حينئذ غير متقايستين incommensurables أو غير متناسبتين.

وأحد الأمثلة التي يقدمها فايربند على عدم المقايسة هذا هو العلاقة بين الميكانيكا الكلاسيكية وبين نظرية النسبية. فالموضوعات الفيزيائية حسب الميكانيكا الكلاسكيية ــ إذا ما أولت تأويلا واقعيا (14) أي تأويلا قاصدا إلى وصف ما هو الكون القابل للملاحظة وغير القابل للملاحظة في آن واحد ــ لها شكل وكتلة وحجم. وهذه الخواص ملازمة وملاصقة للموضوعات الفيزيائية وداخلة فيها، ويمكن تعديلها نتيجة لتفاعل فيزيائي. أما في نظرية النسبية، المؤولة تأويلا واقعيا، فإن الخواص من مثل الشكل والكتلة والحجم، لم تعد توجد من حيث هي كذلك، بل أصبحت تأخذ معنى العلاقات بين موضوعات وبين منظومة مرجعية معينة؛ وبالامكان تعديلها أو تغييرها دون أدنى حاجة لأي تفاعل فيزيائي، وذلك بالانتقال أو العبور من منظومة مرجعية الى أخرى. نتيجة ذلك أن كل منطوق ملاحظة يحيل على موضوعات فيزيائية داخل الميكانيكا الكلاسيكية ستكون له دلالة مختلفة عن دلالة منطوق ملاحظة ذي مظهر مشابه للأول، داخل نظرية النسبية. فالنظريتان غير متقايستين أو غير متناسبتين ولا تقبلان المقارنة بمجرد الرجوع الى نتائجهما المنطقية. ولنترك الكلمة لفايربند ذاته : «إن منظومة المفاهيم الجديدة التي تم إبداعها (بواسطة نظرية النسبية) لاتنكر فحسب وجود الحالات والوقائع الكلاسيكية، بل إنها تصل الى حد أنها لاتسمح لنا حتى بصياغة **منطوقات** تعبر عن مثل تلك الحالات والوقائع : إن هذه المنظومة لاتشترك مع سابقتها ولو في

14 ــ سنتناول الواقعية بالتحليل في الفصل اللاحق.

منطوق واحد، ولا يمكنها ذلك، وذلك دائما اعتبارا لأننا لانستخدم النظريات بوصفها ترسيمات أو خطاطات تصنيفية لترتيب وقائع أو ظواهر محايدة (...) إن المشروع الوضعي للتقدم «بنظاراته البوبرية» لهو مشروع منهار» [308،36].

يذكر فايربند أزواجا أخرى من النظريات غير المتقايسة : الميكانيكا الكوانطية والميكانيكا الكلاسكية، نظرية الاميتوس Ampitus والميكانيكا النيوتونية، المادية وثنائية روح ـ مادة.

وعدم قابلية نظرتين متنافستين للمقايسة لايعني أننا لانستطيع بأي صورة من الصور مقارنتهما. إحدى الوسائل الكفيلة بإجراء مثل هذه المقارنة هو مواجهة إحداهما بالأخرى في سلسلة من الأوضاع القابلة للملاحظة، مسجلين درجة توافق كل منهما مع هذه الأوضاع، مع ترجمة هذه الدرجة وفقا للحدود الخاصة بكل منهما. ويمكننا أيضا، تبعا لفايربند، أن نقارن النظريتين المتنافستين، بأن ننظر في ما إذا كانت خطيتين، متماسكتين، وفيما إذا كانت تقريبات مؤكدة أم تقريبات جريئة الخ [365،39].

مسألة اختيار نظرية من النظريات تجرنا إلى مسألة معرفة أي من المعايير المتعددة لاجراء المقارنة، ينبغي تفضيله داخل وضعية تدخل فيها هذه المعايير في حالة صراع. إن الاختيار بين هذه المعايير، وبالتالي بين النظريات غير المتقايسة، هو، في رأي فايربند، اختيار ذاتي في نهاية التحليل : «العبور نحو معايير لاتأخذ في اعتبارها المحتوى أو المضمون، يُحول الاختيار النظري وينزع عنه شكل الروتين «العقلي» «الموضوعي» أو بالأحرى الوحيد البعد، ويجعله يتخذ شكل نقاش معقد تظهر فيه أذواق متصارعة، وتقوم الدعاية حينئذ بدور رئيسي، كما هي الحال حيثما تدخل الأذواق في تصارع [366،39]. وتقود علاقة عدم المقايسة، حسب فايربند، رغم عدم إلغائها لكل وسيلة للمقارنة بين النظريات المتنافسة غير المتقايسة، إن هذه العلاقة تقود ضرورة، الى إدراك العلم على نحو ذاتي «ما يبقى (بعد إقصاء إمكانية المقارنة، منطقيا، بين نظريات عن طريق مقارنة سلاسل من النتائج المستنتجة منها) هو الأحكام الجمالية، أحكام الذوق، الأحكام المسبقة الميتافيزيقية، والرغبات الدينية، وباختصار إن ما يبقى بعد ذلك **هو رغباتنا الذاتية**» [320،36].

إني أقبل وجهة نظر فايربند القائلة بأن النظريات المتنافسة لايمكن مقارنتها بعضها ببعض بوسائل منطقية خالصة. ولكن أن يستنتج من ذلك نتائج تنتسب الى النزعة الفردية، فذلك أمر لابد من الشك فيه على أنحاء ممكنة متعددة. إذا نظرنا إلى اختيار نظرية ما، فإنني مستعد للتسليم بأن ما هو ذاتي يتدخل حينما يختار أحد المشتغلين بالعلم تبني نظرية معينة وليس غيرها، أو تطويرها، وذلك حتى وإن يكن من الممكن لهذه الاختيارات أن تخضع لتأثير

عوامل «خارجية» مثل زوايا النظر التي تتأتى من المشاريع العلمية التي ينخرط فيها العلماء ويشتغلون بها، ومثل مقدار القروض المالية المتوفرة لانجاز هذه المشاريع، هذا علاوة على الاعتبارات التي ذكرها فايربند في المقتطفات التي أوردناها عنه فيما سبق، على أنه يبدو لي مع ذلك من الضروري أن نضيف الى ذلك أنه إن تكن الأحكام الفردية والرغبات ذاتية بمعنى أنها لاتنقاد للتحديد بواسطة منطق ملزم، فإن ذلك لايعني أن تلك الأحكام والرغائب في منأى من طائلة الحجاج العقلي. إننا نستطيع أن ننتقد الأذواق الفردية وذلك بأن نبرز مثلا أنها غير متماسكة بشكل واضح وباد للعيان، أو أن لها نتائج لاتَقِرُّ لَهَا عَيْنُ مَنْ يَدافع عنها قطعا، إنني أعترف، دون عناء، بأن أذواق الناس لاتتحدد بالمحاجة العقلية وحدها، إنما هي خاضعة، بقوة، لتأثير الشروط المادية التي يعيش داخلها الفرد ويعمل، وتتشكل بها (وَإن شئنا مثالا سطحيا قلنا إن تغييرا هاما في زاوية النظر التي يحددها المشروع العلمي، قد يكون له على أذواق واختيارات فرد ما من التأثير الحاسم أكثر مما يكون لتأثير حجة عقلية). غير أن الأحكام الذاتية والمتمنيات الفردية ليست أشياء مقدسة طاهرة لاتمس، ولا هي مجرد معطيات. إنها مفتوحة للنقد والتغير عن طريق تعديل الشروط المادية. إن فايربند يؤكد أن العلم يشتمل على عنصر ذاتي لأن العلم يوفر للعالم درجة من الحرية غائبة «في أشد أجزاء العلم ابتذالا» [36]. ولدي المزيد مما سأقوله عن تصور الحرية عند فايربند، في فصل لاحق. (15)

والنوع الثاني من الردود التي يمكن أن أقدمها على ملاحظات فايربند حول عدم المقايسة، يبتعد بنا عن مسألة اختيار النظرية. إن دراسة الحالة التي قام بها إيلي زاهار Elie Zahar حول التنافس أو العداء بين نظريتي آينشتين ولورنتز، إن هذه الدراسة لتفسر لنا، بعد التعديل الصائب الذي أدخلته عليها في ضوء مقاربتي الموضوعية النزعة لتغير النظرية تفسر لنا كيف ولماذا حلت نظرية آينشتين، في آخر المطاف، محل نظرية لورنتز. ويتأتى هذا التفسير من كون نظرية آينشتين تقدم من الامكانيات الموضوعية للنمو والتطور أكثر مما تقدمه نظرية لورنتز، وكذلك الى كون هذه الامكانيات قد انكشفت خصوبتها بمجرد ما أخذت بعين الاعتبار. ومع أن هذا التفسير ليس ذاتي النزعة، فهو ممكن، على الرغم من أن النظريتين المذكورتين هما نظريتيان غير متقايستين، جزئيا على الأقل، بالمعنى الذي يقصده فايربند (16)

15 ـــ إذا أجاب أحد الأفراد الذين تنتقد اختياراتهم على هذا النحو، بأنه لايبالي بما إذا كانت غير متماسكة بصورة تامة، ولا يستطيع، بالأولى، الرد على الاعتراضات التي تقدم عادة على عدم التماسك، فإني من أولئك الذين لايجدون أي داع لأخذ وجهة نظر هذا الفرد مأخذ الجد. فالتمييز الذي يقيمه فايربند بين «المتهورين والمفكرين المحترمين» له معنى هنا.

16 ـــ مع أن فايربند لايذكر هاتين النظريتين كمثال لعدم المقايسة، إلا أنه يبدو بجانب الرأي القائل إنهما غير متقايستين، وذلك باعتبار أن نظرية لورنتز، تحتضن الميكانيكا الكلاسيكية والمفاهيم الكلاسيكية للمكان والزمان والكتلة.

ينبغي أن نعترف بأن القرارات الذاتية والاختيارات الفردية تحصل داخل شروط تحددت نوعيتها بواسطة المصادرة السوسيولوجية التي تتأسس عليها وجهة نظري القائمة على نظرة ذات نزعة موضوعية الى تغير النظرية. هذه الوجهة من النظر تفرض أن هناك علماء يمتلكون المؤهلات والموارد المطلوبة واللازمة لاغتنام الفرص السانحة المتاحة لتحقيق النمو والتقدم. وبوسع علماء مختلفين أو جماعات مختلفة من العلماء، القيام باختيارات مختلفة عندما يواجهون نفس الوضعية، ولكن وجهة نظري حول تغير النظرية لاتتوقف على الأذواق الفردية الموجهة لهذه الاختيارات.

## 3. العلم ليس أرقى، بالضرورة، من أشكال المعرفة الأخرى

العلاقة بين العلم وبين أشكال المعرفة الأخرى عنصر هام آخر من عناصر تصور فايربند للعلم. إنه يبرز نقطة يعدها العديد من الباحثين في مناهج العلم، شيئا محصلا ومكتسبا، دون أن يقدموا على ذلك حججا أو أدلة. وهذه النقطة هي أن العلم (أو ربما الفيزياء) يشكل نموذج المعقولية. وهكذا كتب فايربند متحدثا عن لاكاتوس : «بعد أن أنهى وأتم «إعادة بناء» العلم الحديث، أخذ في تسخير نتائج هذا العلم ضد ميادين المعرفة الأخرى، **وكأنه أمر ثابت** كون العلم الحديث أرقى من السحر، أو من العلم الأرسطي، وأن نتائجه ليست وهمية، إننا لانجد لديه، رغم ما في هذه الأمور من إشكالات، أدنى أثر لمناقشة هذا الموضوع. إنما أسماه «إعادة البناء العقلي» ليعتبر «الحكمة العلمية الأساسية» من قبيل المكتسبات النهائية، وذلك دون أن **يبرهن**، على أن هذه الحكمة أرقى من «الحكمة الأساسية» التي تمتلكها الساحرات والسحرة» [228،36].

يشتكي فايربند، وهو في ذلك على حق، من أن أهل العلم يحكمون، في أغلب الأحيان، بتفوق العلم على أشكال المعرفة الأخرى، دون محاولة معرفة هذه الاشكال الأخيرة بكيفية دقيقة. إنه يلاحظ أن «العقلانيين النقاد» والمدافعين عن لاكاتوس قد درسوا العلم دراسة مفصلة جدا، غير أن «موقفهم من الماركسية، والتنجيم، أو من ميادين فكرية أخرى كانت تعتبر في التقليد السائد، ميادين هرطقية، إن موقفهم من ذلك مغاير جدا. إذ يكتفون هنا بفحص سطحي». ويوضح فايربند نقده هذا بأمثلة مشخصة.

إن فايربند ليس مستعدا لتقبل التفوق الضروري للعلم على الأشكال الأخرى للمعرفة. يضاف الى ذلك أنه ينبذ، في ضوء أطروحته المتعلقة بعدم المقايسة، الفكرة القائلة بإمكان وجود حجة قاطعة نهائية على أفضلية العلم وامتيازه على الأشكال الأخرى للمعرفة، تلك الأشكال التي لاتقبل المقايسة مع العلم. فإذا كان يمكن للعلم أن يقارن مع الأشكال

الأخرى للمعرفة، فإنه لاغناء عن معرفة طبيعة العلم وأهدافه ومناهجه، وبطبيعة الأشكال الأخرى للمعرفة وأهدافها ومناهجها. الشيء الذي يتم القيام به عن طريق دراسة «الآثار التاريخية ــ والمصنفات والأوراق الأصلية، وتقارير الاجتماعات والمناقشات الخاصة، والرسائل، الخ» [38، 283] بل إننا لانستطيع حتى أن نؤكد، دون بحث معمق، بأن شكلا من أشكال المعرفة، وبالضبط ذلك الشكل الذي ندرسه، يجب عليه أن يخضع ويساير قواعد المنطق كما يفهمها، بوجه عام، الفلاسفة والعقلانيون المعاصرون لهذا الشكل المعرفي، فلو أننا أكدنا ذلك، دون بحث معمق، وسايرنا هؤلاء الآخرين في فهم قواعد المنطق التي يجب أن يخضع لها كل شكل من أشكال المعرفة، لظهر لنا كل نقص في التوافق مع مطالب المنطق الكلاسيكي عيبا، والحال أنه ليس كذلك بالضرورة. والمثال الذي يقدمه فايربند هنا هو الميكانيكا الكونطية الحديثة ــ فلكي نعرف ما إذا كانت أنماط الاستدلال المتضمنة في بعض صيغ هذه النظرية تخرق أم لا فرائض المنطق الكلاسيكي، يكون من الضروري دراسة الميكانيكا الكوانطية والكيفية التي تشتغل بها. فلربما كشفت هذه الدراسة أن ثمة نوعا جديدا من المنطق تتم ممارسته في هذا المجال، منطق يمكن، في سياق الميكانيكا الكوانطية، عرض ما يمتاز به على منطق آخر أكثر اتساما بالسمة الكلاسيكية، ومن جهة أخرى يمكن، بالطبع، لاكتشاف خروقات لمبادىء المنطق، أن يشكل نقدا جديا للميكانيكا الكوانطية، وذلك ما سوف يكون عليه الحال لو أننا اكتشفنا تناقضات تتمخض عنها نتائج غير مرغوب فيها، مثل أن تتنبأ هذه النظرية بالحدث وبما يكذبه في آن واحد. إنني لا أظن أن لفايربند رأيا مغايرا حول هذه النقطة الأخيرة. لكنني أرى هنا أيضا أنه لايولي لهذه النقطة كل الانتباه المنتظر والمؤمل.

مرة أخرى أقول بأنه في وسعي أن أقبل قسطا كبيرا من وجهات نظر فايربند حول المقارنة بين الفيزياء وبين الأشكال الأخرى للمعرفة. إذا أردنا أن نعرف أهداف شكل من أشكال المعرفة ومناهجه، والدرجة التي حقق بها أهدافه، فإن علينا أن ندرسه في ذاته ولعلني أعضد تحليل فايربند وأزيده قوة بتقديم مثال حفزني الآن على علاته. بإمكاننا أن نقول عن تاريخ الفلسفة ــ ولو أن في ذلك تقديم صورة كاريكاتورية عن تاريخ الفلسفة ــ إن الفلاسفة، خلال ألفي سنة السابقة لجاليلي، قد تخاصموا وتنازعوا حول معرفة ما إذا كانت النظرية الرياضية يمكن أن تطبق على العالم الفيزيائي، فكان الأفلاطونيون يجيبون بالاثبات، والأرسطيون بالنفي. وقد حسم جاليلي هذه المسألة، ليس بتقديم حجة فلسفية حاسمة. وإنما بالقيام بذلك وإنجازه فعليا. لقد تعلمنا كيف تم التوصل الى تحديد خصائص بعض مظاهر العالم الفيزيائي وذلك بتحليلنا للفيزياء منذ جاليلي. فلكي نفهم طبيعة الفيزياء، وعلى نفس النحو، نفهم الأشكال الأخرى للمعرفة، علينا أن ندرسها، فليس من المشروع، مثلا نبذ الماركسية على

أساس عدم مطابقتها للمنهج العلمي، كما يفعل بوبر، أو الدفاع عنها لاثبات مطابقتها للمنهج العلمي كما يفعل ألتوسير.

على الرغم من أنني أتفق، في الأساس، مع فايربند في هذه النقطة فإني أود أو أستخدمها استخداما مخالفا. إن الفرضية الخاطئة القائلة بوجود منهج علمي كوني ينبغي لجميع الأشكال المعرفية الأخرى أن تتطابق معه، تقوم بدور مضر، داخل مجتمعنا، هنا والآن، خاصة إذا وضعنا في اعتبارنا أن صيغة المنهج العلمي التي تتخذ مرجعا، هي صيغة اختبارية واستقرائية بصورة فظة، وهذا صحيح على نحو خاص في ميدان العلوم الاجتماعية حيث يتم باسم العلم الاشادة بالنظريات التي تفيد في التحكم في مظاهر تقع من مجتمعنا على مستوى السطح (دراسة السوق، علم نفس السلوك)، بدلا من أن تفيد في فهم هذا المجتمع، في مساعدتنا على تحويله في عمقه. فبدلا من أن يركز فايربند، على ما يبدو لي أنه هو المشاكل الاجتماعية الملحة من مثل تلك التي أتيت على ذكرها، نراه يعارض العلم بالفودو Evqbhq أو التنجيم، وبغيرهما من الأشكال المعرفية الأخرى التي من نفس النوع، ويبين أن هذه الأشكال الأخيرة لايمكن استبعادها اعتمادا على أي معيار كان من معايير العلمية والمعقولية. هذا الالحاح عند فايربند لايقنعني لسببين، من جهة لست مقتنعا بأن الدراسة المفصلة للفودو أو للتنجيم سوف* تكشف أن لهما أهدافا محددة ومناهج وطرائف لبلوغ تلك الأهداف، ولكنني لكوني لم أقم بمثل تلك الدراسة، لابد لي من التسليم بأن موقفي هو من قبيل الأحكام المسبقة. ولكنني أصِرُّ على أن ليس في كل ما كتب فايربند ما يحثني على تغيير رأيي. من جهة أخرى، ليست وضعية الفودو أو التنجيم والأشكال المعرفية الأخرى من نفس النوع، مشكلا ملحا في مجتمعنا، الآن وهنا. إننا بكل بساطة لانوجد في وضعية «الاختيار الحر» بين العلم وبين الفودو، أو بين معقولية الغرب وبين معقولية قبيلة نوير

### 4. حرية الفرد

القسط الأعظم من أطروحة فايربند المعروضة في كتابه ضد المنهج، سلب وإنكار. إنه ينكر وجود منهج قادر على وصف تاريخ الفيزياء، كما ينكر كذلك إمكان إثبات أو تأسيس تفوق الفيزياء على الاشكال المعرفية الأخرى، باستدعاء نفس المنهج العلمي. ولكن المحاكمة التي يجريها فايربند لها وجه موجب. إن فايربند يدافع عما يسميه «الموقف الانسي». فمن المفروض، تبعا لهذا الموقف، أن تكون الكائنات البشرية حرة وأن تتمتع بالحرية بالمعنى الذي نجده لذلك عند جون ستوارت مل في مقاله حول الحرية. يزكي فايربند «الرغبة في الزيادة في الحرية، وفي حياة ممتلئة وغنية». ويقتفي مِلّ أثره في القول «بتنمية الفردية التي هي وحدها

القادرة على أو التي يمكن لها أن تنتج كائنات بشرية مكتملة النمو» [17،30]. وجهة النظر «الانسية» هذه تزيد في قوة الرؤية الفوضوية الى العلم لدى فايربند، هذه الرؤية التي تجد داخل العلم نفسه ما يعطيها الصلاحية في الزيادة في الحرية الفردية بتشجيع إزالة جميع العقبات الميتودولوجية، وإعطاء الامتياز للحرية بالنسبة لكل فرد ليختار بين العلم وبين الاشكال الأخرى للمعرفة.

فاضفاء الطابع المؤسساتي على العلم في مجتمعنا يتعارض مع الموقف الانسي. فالعلم يتم تعليمه في المؤسسات مثلا، بوصفه مادة دراسية. «وهكذا نجد أنه إذا كان في إمكان أحد الأمريكيين أن يختار، اليوم، الدين الذي يشاء، فإنه لايسمح له، حتى «لإشعار آخر، بأن يطالب أن يتعلم أطفاله في المدرسة السحر بدلا من العلم، فهناك فصل بين الكنيسة والدولة لكن ليس هناك فصل بين الدولة وبين العلم» [38،337].

علاج ذلك يكمن كما يقول فايربند في أن «علينا أن نحرر المجتمع مما لعلم، تم تحجيره بصورية ايديولوجية، من قدرة على خنق هذا المجتمع، وذلك تماما كما حررنا أجدادنا من قوة الخنق التي تحملها الديانة ـ الصحيحة ـ الوحيدة» 80[38،348]. فلن يكون العلم في المجتمع الحر كما يتصوره فايربند، ممتازا أو مفضلا عن الأشكال الأخرى للمعرفة أو التقاليد. فـ «المواطن الراشد» في هذا المجتمع «هو ذلك الذي تعلم أن يتخذ قراراته والذي اتخذ قرارا لصالح ما يعتقد أنه يليق له على نحو أفضل» والعلم سوف تتم دراسته بوصفه ظاهرة تاريخية «في نفس الوقت الذي تدرس فيه بنفس الاعتبار الحكايات الخرافية من قبيل أساطير المجتمعات «البدائية»»، بحيث يمكن لأي أحد «أن يحصل على الارشادات اللازمة لقرار حر» [38،349]. الدولة في المجتمع المثالي الذي يريد فايربند، محايدة من الناحية الايديولوجية وظيفتها أن تنسق بين الايديولوجيات من أجل أن تضمن للأفراد حرية الاختيار، وهي لاتمتلك في حوزتها إيديولوجية خاصة تفرضها على الأفراد رغما عنهم. (17).

بيد أن التصور الذي يستعيره فايربند من ستوارت مل عن الحرية الفردية، يقف في وجهه اعتراض كلاسيكي. إن هذه الفكرة التي تقصد بالحرية نفيا لكل قسر أو إرغام، تهمل الوجه الموجب لتحديد الحرية، وهو كونها ما يكون في متناول الأفراد داخل بنية اجتماعية ما، فإذا قصرنا حرية التعبير مثلا، في مجتمعنا على عدم وجود الرقابة، فإننا نغفل التساؤل : الى أي حد يكون في متناول الأفراد الوصول الى وسائل الاعلام. لقد أوضح هيوم، فيلسوف القرن الثامن عشر. هذه الحجة، بكيفية بليغة. وذلك عندما انتقد فكرة العقد الاجتماعي التي

17 ـ يقدم فايربند الخطوط الأولى للمجتمع المثالي الذي يريده ولكنه يخصص لهذا الموضوع تحليلا مطولا في كتابه **Science in a frée society (New left Bools londres 1978).**

صاغها جون لوك، وهي أن العقد الاجتماعي يتم تبنيه بحرية، من طرف أعضاء المجتمع الديموقراطي، على أن يتمتع المعارضون له بحرية الهجرة. فقد كتب هيوم يقول : «هل نستطيع أن نؤكد، بجدية، أن فلاحا مسكينا، وأن صانعا تقليديا لايعرف لغات البلاد الأجنبية ولا عاداتها وأخلاقها، والذي يعيش كل يوم بما يكسبه من عمل يومه، هل نستطيع القول بأن إنسانا كذلك حر في في مغادرة بلده الأصلي ؟ أحب أن أقول إن إنسانا يوضع في سفينة هجرة بينما هو نائم، يعترف إراديا بسلطه ربان السفينة، ولم لايفعل ذلك، أليس حرا في أن يقفز الى البحر وأن يغرق فيه ؟» (18).

كل فرد يولد في مجتمع يسبقه في الوجود، وبذلك لايكون هذا الفرد قد اختار هذا المجتمع بحرية. فالحرية التي يتمتع بها فرد ما تتوقف على الموقع الذي يشغله في التراتبية الاجتماعية؛ فالتحليل المقدم للبنية الاجتماعية هو إذن شيء ضروري لفهم فيم تقوم الحرية الفردية. ونحن نجد في كتاب، **ضد المنهج**، مقطعا واحدا على الأقل يثبت أن فايربند واع بذلك. فهو يكتب بصدد الحديث في موضوع حرية البحث : «إن المشتغل بالعلم مقيد أيضا بالخصائص المميزة لأدواته، وبالمقدار المالي المتوفر لديه وبذكاء معاونيه، ومواقف زملائه، وشركائه، إنه رجلا كان أو امرأة، يجد نفسه يتحرك في حدود ضيقة بسبب شروط قاهرة عديدة بدنية، وسيكولوجية، وسوسيولوجية وتاريخية» [205،28]؛ والعيب أو النقص في ما يقوله فايربند بعد ذلك عن حرية الفرد، يكمن في قلة اهتمامه بإشكال القسر القائمة في المجتمع، فكما أن العالم الذي يرجو أن يقدم مساهمة في مجال العلم يجد نفسه أمام وضعية موضوعية تواجهه كذلك يجد الفرد الراغب في تحسين المجتمع نفسه وجها لوجه أمام وضعية موضوعية. وهكذا، فإنه مثلما أن العالم المتوفر، في وضعية محددة، على مجموعة من التقنيات النظرية والتجريبية، فإن من يريد إصلاح المجتمع، تكون في متناوله، وهو في وضعية مجتمعية خاصة، سلسلة من التقنيات السياسية، ففي هذين من النوعين من المواقف، يمكن لأفعال الفرد وتطلعاته أن تقوم وتحلل بصورة صحيحة، وذلك بشيء وحيد وهو علاقتها بالمواد الأولية التي يؤثر فيها الفرد، و«الأدوات» و«وسائل الانتاج» المتوفرة. (19) فإذا كنا نهدف الى تحسين

18 — هذا المقطع المقتطف من كتاب هيوم «**on the original contract**» وارد في كتاب : **Social contract** Essays by Locke, Hume E. BARKER and Rousseau, oxfords university Press. londres 1976. **P : 156.** ووجهة نظر لوك المتفذة في هذا المقطع من طرف هيوم واردة في هذا المرجع الأخير في الصفحات 70 — 72 الترجمة الفرنسية لمقطع هيوم موجودة في فصل بعنوان «في العقد الأصلي» ضمن كتاب **Essais Politiques**، ترجمة مجهولة، نشرة **J.H.Chneider 1752** بامستردام. والذي أعيد طبعه عند **Vrin**.

19 — يعقد لويس ألتوسير مماثلة مفيدة بين الانتاج المادي وبين الأشكال الأخرى للانتاج مثل المعرفة وإنتاج التغير الاجتماعي، انظر خاصة، دفاعا عن ماركس، ر ماسبرو، باريس 1965 الفصل 6.

المجتمع المعاصر، فليس لنا خيار آخر غير المشروع في التأثير في هذا المجتمع، محاولين تحويله بواسطة الوسائل المتوفرة من تلقاء ذاتها. من هذه الوجهة من النظر، نجد أن المثال الأعلى الطوباوي للمجتمع الحر الذي يقدمه لنا فايربند لايسعفنا في شيء.

يستخلص من الكتابات الأخيرة لفايربند ـ وغالبا ما رأيت ذلك معبرا عنه ـ أن كل إنسان ينبغي له أن يتبع ميوله الشخصية وينجز ما عليه أن يفعله، وإذا ما تبنينا هذه الوجهة من النظر، فمن المحتمل جدا أن تقود الى حالة يقوم فيها من سبق لهم امتلاك السلطة، بالاحتفاظ بالسلطة. وقد قال جون كرايج Uhnm_gpi z، عبارة كنت أود لو كنت أنا صاحبها :. «إن القول بأن كل شيء حسن يعني عمليا استمرار الأوضاع على ما كانت عليه» [42،60].

الفصل الثالث عشر

# الواقعية والأداتية والحقيقة

## 1. ملاحظات تمهيدية

سأحاول في هذا الفصل وفي الفصل التالي أن أعالج بعض المسائل الاشكالية التي تهم العلاقة بين النظريات العلمية وبين العالم الذي يفترض فيها أنها تطبق عليه، فمن جهة، نحن أمام نظريات علمية هي إنشاءات بشرية معرضة للتعديل والتطوير، وربما الى غير نهاية. ومن جهة أخرى، نحن أمام العالم الذي يفترض في هذه النظريات أنها تطبق عليه، والذي لايخضع للتغير، وذلك فيما يخص العالم الفيزيائي على الأقل، فما هي العلائق التي يقيمها هذان الميدانات فيما بينهما ؟

بوسعنا أن نجيب عن هذا السؤال قائلين، مثلا، أن النظريات تصف، أو ترمي الى وصف ما يشبه العالم شبها حقيقيا. سأطلق لفظ «واقعية» على وجهات النظر التي تتبنى صيغة من صيغ هذا الجواب. إن النظرية الحركية للغازات تصف ما يشبه الغازات شبها واقعيا حقيقيا. تؤول النظرية الحركية للغازات على أنها نظرية تؤكد أن الغازات مكونة، واقعيا وحقيقيا، من جزئيات تتحرك حركة تخضع للصدفة والاحتمال، وتتصادم بعضها ببعض، ومع جدران الوعاء الذي يحتويها. وبكيفية مشابهة تؤول النظرية الكهرطيسية الكلاسيكية، من وجهة نظر واقعية، بالتوكيد على الوجود الواقعي الحقيقي، في العالم، لحقول كهربائية ومغناطيسيه تخضع لمعالات ماكسويل، وبجسيمات مشحونة تخضع لمعادلة القوة التي صاغها لورنتز.

وحسب وجهة نظر أخرى سأطلق عليها الاداتية، فإن الجانب النظري المكون للعلم لايصف الواقع، ينظر الى النظريات، في هذا المنظور، كأنها أدوات تم تصورها من أجل إقامة الصلة أو الربط بين سلسلتين من الحالات القابلة للملاحظة؛ فالجزيئات المتحركة التي

تتحدث عنها النظرية الحركية للغازات هي، عند صاحب النزعة الأداتية، متخيلات وهمية سهلة تتيح للمشتغلين بالعلم إقامة الروابط والصلات بين مظاهر متجلية قابلة للملاحظة لخواص الغازات، والقيام بتوقعات، كذلك حقول النظرية الكهرطيسية وشحناتها هي متخيلات تسمح للمشتغلين بالعلم للقيام بمثل ما تسمح به المتخيلات الخاصة بالنظرية الحركية للغازات، وذلك فيما يخص المغناطيسات والأجسام المكهربة والتيارات الكهربائية الحاملة للشحنة.

الواقعية تتضمن فكرة الحقيقة، إذ أن العلم، بالنسبة للواقعي، يسعى الى صيغة أوصاف **صادقة** لما هو العالم حقيقة وواقعا، والنظرية التي تصف مظهرا من مظاهر العالم وسلوكه، بكيفية صحيحة، هي نظرية صادقة، والنظرية التي تفعل ذلك بكيفية غير صحيحة، هي نظرية كاذبة، ترى الواقعية، بالمعنى الذي تفهم به عموما، إن العَالم يوجد في استقلال عن حضورنا بوصفنا حائزين للمعرفة، ونمط وجوده مستقل عن المعرفة النظرية التي لدينا عنه، والنظريات الصادقة تصف هذا الواقع على نحو صحيح، فإذا كانت نظرية ما صادقة فهي صادقة لأن العالم هو كما هو. والنزعة الأداتية تتضمن هي أيضا فكرة الواقع، ولكن بمعنى أضيق، فنتائج وصف العالم القابل للملاحظة تكون صادقة أو كاذبة بحسب ما إذا كانت تصف العالم، على نحو صحيح أم لا، إلا أن الانشاءات النظرية، التي قصد منها أن تمكننا من السيطرة والتحكم التجريبي في العالم القابل للملاحظة، لن يستخدم في الحكم عليها لفظ الصدق والكذب، بل لفظ المنفعة بوصفها أدوات.

غالبا ما تستخدم فكرة كون العلم يرمي الى بلوغ الحقيقة في تحديده لخصائص الواقع، كحجة ضد النزعة النسبية، في هذا الاتجاه يستخدم بوبر، مثلا فكرة الحقيقة أو الصدق، إذ يمكن، على ذلك، لنظرية ما أن تكون صادقة حتى وإن لم يكن أحد يعتقد فيها، كما يمكن أن تكون كاذبة حتى وإن كان الجميع يعتقد فيها، النظريات الصادقة، إذا كانت صادقة حقا، فهي لاتكون صادقة بالقياس الى اعتقادات الأفراد أو الجماعات، فالحقيقة، إذا قصدنا بها خاصية مميزة صحيحة للواقع، هي حقيقة موضوعية عند الواقعيين أمثال بوبر.

سأبين لاحقا في غضون هذا الفصل أن فكرة الحقيقة الحاضرة، بصورة عامة، في الواقعية، هي فكرة إشكالية، ولكن الآن سأبدأ بعرض النزعة الأداتية بكيفية مفصلة، مبينا أن المقارنة بينها وبين الواقعية تبدو في صالح هذه الأخيرة.

## 2. النزعة الأداتية

تميز النزعة الأداتية، في شكلها المتطرف، تمييزا فاصلا بين المفاهيم القابلة للتطبيق في وضعيات قابلة للملاحظة وبين المفاهيم النظرية. وهدف العلم هو إنتاج نظريات تكون أجهزة

أو أدوات صالحة وميسرة للربط بين سلسلة من الوضعيات القابلة للملاحظة بسلسلة أخرى مماثلة. إن وصف العالم، المشتمل على كيانات قابلة للملاحظة، يصف فعلا ما يشبهه العالَم شبها حقيقيا، أما الوصف الذي ينصب على الانساق المشتملة على مفاهيم نظرية، فإنه لايفعل ذلك. فهذه المفاهيم الأخيرة ينبغي أن تفهم بوصفها متخيلات وهمية مفيدة أو نافعة تيسر وتسهل عملياتنا الحسابية. وها هي ذي بعض الأمثلة الموضحة للموقف الأداتي، إن الأداتية الساذجة تسلم بأن هناك، حقيقيا وواقعيا، كرات البليار في العالم وأن بوسعها أن تتدحرج بسرعة مختلفة، وتصطدم بعضها ببعض، وبحافات طاولة البليار، الذي يوجد كذلك وجودا حقيقيا واقعيا. وعلينا أن نرى في الميكانيكا النيوتنية، ضمن هذا السياق، جهازا حسابيا، يسمح باستنتاج المواقع القابلة للملاحظة لكرات البليار وسرعها في كل لحظة، من مواقعها القابلة للملاحظة وسرعتها في لحظات أخرى مختلفة، والقوى المتدخلة في هذه الحسابات وفي كل حساب مشابه (قوى الدفع الناجمة عن الاصطدام، قوى الاحتكاك، الخ) لاينبغي اعتبارها كيانات توجد وجودا حقيقيا واقعيا. إنها إبداعات الفيزيائي وابتكاراته. وعلى نحومشابه يعتبر صاحب النزعة الأداتية الذرات والجزئيات التي تدخل في النظرية الحركية للغازات، متخيلات وهمية، نظرية، ملائمة. ومبرر إدخال هذه الكيانات النظرية هو أنها تفيد في ربط سلسلة من الملاحظات المتعلقة بمنظومة فيزيائية تتضمن الغازات (ارتفاع الزئبق في أنبوبة قياس الضغط (البارومتر)، قياس بالحر (الترمومتر)، الخ) بالملاحظات المتعلقة بمنظومة فيزيائية أخرى مشابهة. فالنظريات العلمية ليست شيئا غير سلاسل من القواعد تربط سلسلة من الظواهر القابلة للملاحظة بأخرى. آلات قياس التيار الكهربائي، وبُرَادَةُ الحديد، والكواكب والأشعة الضوئية، كل ذلك يوجد في العالم. أما الالكترونات والحقول الكهرطيسية، وأفلاك التدوير البطليموسية، والأثير، فلا حاجة الى أن توجد فعلا.

أن توجد في العالم أشياء أخرى غير الأشياء القابلة للملاحظة، تسمح بسلوك الأشياء القابلة للملاحظة، ذلك أمر لايهم صاحب النزعة الأداتية الساذج. فمهما تكن وجهة نظر العلم حول هذه المسألة، فإنه ليس من حق العلم، في نظر الأداتي، أن يثبت ما قد يوجد وراء مجال الملاحظة. إن العلم لايمدنا بالوسيلة المضمونة لمد الجسر بين ما هو قابل للملاحظة وبين ما ليس قابلا للملاحظة.

لقد قدمت مختلف العناصر الكفيلة بنقد هذه الصيغة الساذجة للنزعة الأداتية في الفصول السابقة من هذا الكتاب. ولعل أقوى نقد يمكن أن يوجه إليها هو ذلك الذي يتصل بالتمييز القوي الذي تقيمه النزعة الأداتية بين ما يمت الى النظرية وبين ما ينتمي الى الملاحظة. فلقد أسهبنا في تحليل واقعة كون كل ما يتعلق بالملاحظة مشحونا بالنظرية، في الفصل

الثالث. فالكواكب، والأشعة الضوئية، والمعادن والغازات كلها مفاهيم نظرية بدرجة ما، معناها يتأتى، جزئيا على الأقل، من النسق النظري الذي توجد ضمنه، والسرع التي وجد الأداتي (سعيدا) في نسبتها لكرات البليار، في المثال السابق، هي لحظات من مفهوم نظري دقيق على نحو خاص، والذي يتضمن فكرة النهاية الرياضية التي اقتضت صياغتها براعة كبيرة وعملا كثيرا، حتى مفهوم كرة البليار تتضمن خصائص نظرية كمثل الفردية والصلابة. وبقدر ما أن الأداتيين يشاطرون الاستقرائيين في موقفهم الحذر الذي يقودهم الى عدم التلفظ سوى بما يمكن استخراجه، بكل أمانة، من القاعدة الأكيدة والمضمونة التي هي الملاحظة، فإن وجهة نظرهم تكون ملغومة ومهددة بالانفجار بسبب كون منطوقات الملاحظة تتوقف على نظرية معينة وقابلة للتكذيب. إن صاحب النزعة الأداتية يستند على تمييز لايلائم المهمة التي يفترض فيه أن ينهض بها.

إن كون النظريات قادرة على أن تقود الى توقعات جديدة، شيء محرج بالنسبة لأصحاب النزعة الأداتية. إن كون النظريات التي يفترض أنها مختزلة الى مجرد أجهزة حسابية، قادرة على أن تؤدي الى اكتشاف ضروب جديدة من الظواهر القابلة للملاحظة، بواسطة مفاهيم هي متخيلات وهمية نظرية، لابد وأن يظهر، في الواقع، لهؤلاء الأداتيين على أنه أمر عرضي غريب. ونمو النظريات المتعلقة بالبنية الجزيئية للمركبات الكيماوية العضوية مثال جيد على ذلك، كانت فكرة كون البنية الجزيئية لمركب كيماوي ما، مركب البنزين مثلا، سلسلة من حلقات مغلقة من الذرات، قد اقترحت لأول مرة من طرف كيكولي Kékulé . وقد كان كيكولي نفسه صاحب نزعة أداتية إلى حد ما، تجاه نظريته، فكان يعتبر هذه الحلقات بمثابة متخيلات وهمية نظرية مفيدة ونافعة. ومن هذه الزاوية لابد أن يعتبر كون هذه المتخيلات الوهمية ترى، اليوم، بكيفية «مباشرة» تقريبا عبر الميكروسكوبات الالكترونية، بمثابة حادث اتفاقي هام. وعلى النحو ذاته وجد الأداتيون من أشياع النظرية الحركية للغازات أنفسهم في حيرة من أمرهم، وهم يلاحظون نتائج اصطدام متخيلاتهم الوهمية مع جزئيات الدخان في حالة الحركة البرونية. وقد انتهى هرتز نفسه الى الاعتراف بأنه قد نجح في إنتاج وإحداث الحقول التي تقول بأنها النظرية الكهرطيسية لماكسويل، وذلك بكيفية «مرئية وملموسة تقريبا». هذا النوع من الوقائع الحادثة يسير ضد تأكيد صاحب النزعة الأداتية الساذج بأن الكيانات النظرية هي تخيلات وهمية خالصة، بعكس الكيانات القابلة للملاحظة. سنتطرق الى الصعوبات الأخرى التي تطرحها النزعة الأداتية في الفصل الرابع عشر.

بالنظر الى أن الواقعيين يسلمون بالافتراض القائل إن الكيانات النظرية التي تتضمنها نظرياتهم تطابق ماهو موجود حقيقيا وواقعيا في العالم، فإنهم أكثر اتصافا بالتأمل، وأجسر من

أصحاب النزعة الأداتية، ويبدون أقل حذرا وحيطة وأقل حاجة الى اتخاذ موقف دفاعي. بوسعنا إذن أن ننتظر، بناء على ما سبق وبناء على ما قيل في الفصلين الرابع والخامس حول موضوع تفوق نظرة النزعة التكذيبية على نظرة النزعة الاستقرائية، بوسعنا أن ننتظر بناء على ذلك أن يكون الموقف الواقعي أكثر إنتاجية من الموقف الأداتي، وإليك مثالا تاريخيا يدعم هذه الحجة.

لقد اتخذ بعض معاصري كوبرنيك وجاليلي موقفا أداتيا تجاه نظرية كوبرنيك. كتب أوزياندر Osiandre ، صاحب مقدمة العمل الأكبر لكوبرنيك، وهو دور الأفلاك السماوية Des révolutions des orbes celles : «من شأن الفلكي أن يقوم، بواسطة ملاحظة مجتهدة وماهرة بجمع وتركيب الوقائع المتعلقة بتاريخ الحركات السماوية، ثم أن (يبحث) عن أسبابها أو أن يتخيل فروضا أيا كانت ـ ما دام لايمكنه، بأي حال، أن يعين فروضا صادقة ـ وأن يستدعها، بفضلها يمكن لهذه الحركات (في المستقبل والماضي على السواء) أن تحسب بدقة طبقا لمبادىء الهندسة. والحال أن المؤلف قد أدى هاتين المهمتين على نحو ممتاز. ذلك لأنه ليس من الضروري، في الواقع، أن تكون هذه الفرضيات صادقة أو حتى محتملة الصدق. شيء واحد يكفي : أن تمدنا بحسابات مطابقة للملاحظة [20].

بعبارة أخرى إن نظرية كوبرنيك لاينبغي اعتبارها بمثابة وصف للعالم كما هو في الواقع والحقيقة. إنها لاتؤكد أن الأرض تتحرك في الواقع والحقيقة حول الشمس. إنها، في الحقيقة، جهاز حسابي يسمح بربط مجموعة من مواقع الكواكب القابلة للملاحظة بمجموعة أخرى مماثلة. الحسابات تكون أيسر وأسهل إذا ما عُومِلَتْ منظومة الكواكب **وكانت** الشمس تشغل مركزها.

وعلى عكس ذلك كان جاليلي واقعيا. فعندما نهض بعد ركوعه من أجل الاعتراف أمام محكمة التفتيش الروحانية : «بأخطاء مسيرته الفكرية» التي اقترفها وهو يدافع عن النظام الكوبرنيكي، يحكي أنه ضرب الأرض بقدميه وهمس قائلا : «ومع ذلك، فهي تدور». فالأرض، بالنسبة لواقعي مدافع عن النظرية الكوبرنيكة، تدور، في الواقع والحقيقة، حول الشمس.

يحق لأشياع أوزياندر أن يتابعوا طريق النزعة الأداتية. فهم متيقنون، على ذلك، من تجنب المجادلات التي استعرت نارها بين أشياع نظرية كوبرنيك من جهة، وبين المسيحية ومعتنقي الميتافيزيقا الأرسطية من جهة أخرى. وقد قدمت أيضا حجج ذات طبيعة فيزيائية

20 ــ من مقدمة أوزياندر لكتاب ن. كوبرنيك des révolutions des orbes célestes أ. كويرية A.Blanchard. Paris 1934 et 1970 P - 28

ضد منظومة كوبرنيك، كما رأينا ذلك في الفصل السادس قد أتاح تأويلها الأداتي حمايتها من هذه الصعوبات، بينما كان الموقف الواقعي الذي نافح عنه جاليلي يثير، على العكس من ذلك، مشاكل عديدة. وهذه المشاكل بالذات هي التي كانت مصدر تطوير العلم للبصريات والميكانيكا متطابقة أكثر مع المنظومة والنظرية الكوبرنيكتيين. وكما بينت أعلاه، فإن الموقف الواقعي هو الذي ظهر أنه أكثر إنتاجية، على الأقل في هذه الحالة. فحتى لو أن نظرية كوبرنيك لم تعرف كيف تظهر قدرتها على تخطي ما اعترض به عليها من عدم مطابقة، فإننا قد تعلمنا الشيء الكثير عن البصريات والميكانيكا في عهدها. الموقف الواقعي أحق بالتفضيل من الموقف الأداتي الساذج، لأن الأول يفتح الباب لعدد أكبر من الفرص السانحة والمواتية للنمو التطور.

## 3. نظرية موافقة الحقيقة للوقائع

تتضمن وجهة النظر الواقعية، كما رأينا في القسم الأول، فكرة عن الحقيقة : النظريات الصادقة تقدم وصفا صحيحا لمظهر من العالم الواقعي، سأتناول بالدراسة الآن المحاولات التي بذلت من أجل تدقيق فكرة الحقيقة هذه، أعتبر هنا، دون محاجة، أن ما يطلق عليه موافقة الحقيقة للوقائع هو وحده الذي له أن يزعم حيازة فكرة للحقيقة متوافقة مع مطالب صاحب الاتجاه الواقعي، وسأقتصر على عرض هذه النظرية ونقدها.

يبدو أن الفكرة العامة حول نظرية التوافق بين الحقيقية والواقع واضحة بنفسها بما فيه الكفاية، ويمكن توضيحها بأمثلة مأخوذة من الحس المشترك إيضاحا من شأنه أن يجعلها متبذلة على وجه التقريب. تكون جملة ما، حسب هذه النظرية، صادقة إذا ما طابقت الوقائع. وهكذا تكون الجملة «القط فوق الزربية» صادقة إذا طابقت الوقائع، أي إذا طابقت وضعية قط يوجد فعليا فوق زربية. تكون جملة ما صادقة إذا كانت الأشياء كما تقول، وكاذبة في حالة العكس.

إحدى الصعوبات التي أثارتها فكرة الحقيقة هي السهولة التي تقود بها الى مفارقات أو نقائض. وما يطلق عليه **مفارقة الكذاب** يوفر مثالا على ذلك. فإذا قلت «أنا لا أقول الحقيقة أبدا» وكان ما قلته صادقا، فإن ما قلته كاذب، مثال آخر معروف هو مثال ورقة كتب على أحد وجهيها : «الجملة المكتوبة على الوجه الآخر صادقة». وعلى الوجه الآخر نقرأ الجملة التالية : «الجملة على الوجه الآخر كاذبة». يمكننا أن نتوصل، دون عناء، ضمن هذه الوضعية الى النتيجة المتناقضة المتمثلة في أن كلا من الجملتين المكتوبتين في وجهي هذه الورقة، هي في ذات الوقت صادقة وكاذبة.

لقد بين أحد علماء المنطق وهو ألفرد تارسكي، كيف يمكن تجنب التناقضات داخل نسق لساني خاص. وتعود النقطة الحاسمة في برهنته الى التمييز الذي ينبغي إحراؤه، بعناية ونظام، عندما نتكلم عن الصدق أو الكذب داخل نسق لساني ما، بين «اللغة ـ الموضوع» I angage-objet . المكونة من جمل النسق اللساني الخاضعة للتحليل. وبين «اللغة الواصفة» Métalangage المؤلفة من جمل النسق اللساني التي بها يتحدث أو يتكلم عن اللغة ـ الموضوع. وإذا رجعنا الى نقيضة الورقة السالفة الذكر، مستخدمين حدود أو ألفاظ، نظرية تارسكي، فإنه يلزمنا أن نقرر أن أي الجملتين ينتمي الى النسق اللساني الذي نتكلم عنه، وأيهما ينتمي الى النسق اللساني الذي به نتكلم، فإذا اعتبرنا أن كل من الجملتين المكتوبتين في وجهي الورقة تنتميان الى اللغة ـ الموضوع، فإننا لن يعود بوسعنا اعتبارهما تتبادلان الاحالة إحداهما على الأخرى، وإذا تبينا القاعدة التي، تبعا لها، لابد أن تكون جملة. من هاتين الجملتين، إما ضمن اللغة ـ الموضوع وإما ضمن اللغة الواصفة، ولكن لا تكون ضمنهما معا، بحيث لايمكن لاحدى الجملتين أن تتخذ الأخرى مرجعا لها وتكون هي، في نفس الوقت، مرجعا للجملة الأخرى، إذا تبنينا هذه القاعدة، فإنه لايبقى هنالك أي تناقض أو مفارقة.

إن إحدى الأفكار، التي هي مفتاح نظرية التطابق عند تارسكي، هي إذن، أن علينا، لكي نتكلم عن حقيقة أو صدق منطوقات لغة ما، أن نستدعي لغة أعم، وهي اللغة الواصفة، التي يمكننا داخلها أن نتخذ، في نفس الوقت مرجعا لكلامنا جمل اللغة ـ الموضوع والوقائع التي يفترض في جمل هذه اللغة أنها مطابقة لها. كان من الضروري بالنسبة لتارسكي النجاح في إبراز كيفية تطوير، منظم وممنهج، لفكرة تطابق الحقيقة مع الوقائع، وذلك بالنسبة لجميع جمل اللغة ـ الموضوع، على نحو من شأنه أن يجنبنا الوقوع في التناقضات. وكان الأمر يتعلق هنا بمهمة صعبة من الناحية التقنية، ذلك لأن كل لغة من اللغات التي تستحق الاهتمام تمتلك عددا لانهاية له من الجمل. وقد بلغ تارسكي هدفه بالنسبة للغات التي تتضمن عددا متناهيا من المحمولات المنفصلة، مثل «أبيض» أو «طاولة». ويعتبر أمرا معطى أو معروفا ما يعنيه كون محمول ما محققا في موضوع ما نرمز له بالرمز «س»، وتبدو أمثلة الحياة اليومية عادية ومبتذلة. وهكذا فإن المحمول... أبيض، محقق في الموضوع «س» في حالة واحدة لاغير وهي أن يكون س أبيض وأن يكون المحمول «طاولة» محققا في الموضوع س، وبعد تقرير فكرة تحقق محمولات لغة ما، بين تارسكي أنه يمكن إنشاء فكرة الحقيقة منطلقين من نطقة الانطلاق هذه بالنسبة لجميع جمل اللغة، وإذا أردنا

استخدام مصطلحات تقنية، قلنا إن تارسكي قام على أساس اعتبار التحقق الأولي أو الابتدائي للمحمولات معطى مقررا، بتعريف الحقيقة بكيفية تراجعية.

لقد شكلت النتيجة التي توصل إليها تارسكي تقدما أساسيا بالنسبة للمنطق الرياضي، فهي ذات صلة وثيقة بنظرية النماذج كما أن لها أيضا فروعا داخل نظرية البرهان. وبين تارسكي كذلك كيف يمكن أن تحصل تناقضات عندما يتطرق الى الحقيقة داخل اللغات الطبيعية، وأشار الى كيفية تجنبها. هل ذهب تارسكي الى ما وراء ذلك ؟ وبصورة خاصة هل تقدم بتفسير فكرة الحقيقة في الاتجاه الذي قد يعيننا على فهم المنطوق القائل إن الحقيقة هي هدف العلم ؟ الجواب، باعتراف تارسكي ذاته، هو : لا، يعتبر تارسكي وجه نظره : «محايدة ابستيمولوجيا». وهنا آخرون لايشاطرونه هذا الرأي، فقد كتب بوبر مثلا : لقد أعاد تارسكي الاعتبار «لنظرية الحقيقة الموضوعية أو المطلقة من حيث هي مطابقة، وقد كانت من قبل موضع ارتياب، إنه قد طالب، فعلا، بالاستعمال الحر للفكرة الحدسية للحقيقة بوصفها اتفاقا مع الوقائع» [331،95]. لنفحص استعمال بوبر لتارسكي لنرى هل توصل الى اعتبار فكرة أن الحقيقة هي هدف العلم، هي فكرة لها معنى.

ها هي ذي محاولة من محاولات بوبر لايضاح فكرة «موافقة الوقائع» : «... سننظر أولا في صياغتين تصرح كل منهما بكيفية بسيطة (وبألفاظ لغة واصفة) ماهي الشروط التي يكون بها تقريره معطى (في لغة ـ موضوع) مطابقا للوقائع :

1. المنطوق أو الحكم التقريري القائل «الثلج أبيض» يكون مطابقا للوقائع بشرط واحد، وبه وحده، وهو أن الثلج هو فعلا أبيض.

2. المنطوق أو الجملة التقريرية القائلة «الربيع أحمر» تكون مطابقة للوقائع بهذا الشرط، وبه وحده، وهو أن الربيع هو فعلا أحمر» [332،95].

هذا هو كل ما يقترحه علينا بوبر عندما يحاول صياغة معنى التقرير القائل بأن تأكيدا علميا ما صادق أو يطابق الوقائع، فالصياغتان (1) و(2) اللتان يقدمها بوبر هما من البداهة الظاهرة بحيث يجوز لنا اعتبارهما مجرد حذلقة.

فالأمثلة التي يعطيها بوبر مأخوذة من الخطاب اليومي، ومن الحس المشترك. فالحقيقة في نظر بوبر تكمن، بصفة جوهرية، في الجهاز (النظري) لتارسكي مضافا إليه المعنى الذي تتخذه الحقيقة في الحس المشترك. ولكن من الواضح أن الحقيقة كما يفهمها الحس المشترك لهامعنى وحقل تطبق فيه، ذلك لأنه لو لم يكون الأمر كذلك لما وجدت هذه الفكرة في لغتنا، ولما كان في وسعنا، مثلا، أن نميز بين الحقيقة والكذب. فإذا كانت الجملتان (1) و(2) اللتان ساقهما بوبر في الاستشهاد الذي قدمناه عنه أعلاه، تبدوان، بكيفية بديهية وعادية،

صحيحتين، فذلك لأننا نتوفر على فكرة مشتركة للحقيقة، والسؤال الجوهري الذي يطرح نفسه حينئذ هو : «هل فكرة الحقيقة بالمعنى الذي تفهم به في الحس المشترك هي الفكرة الصالحة والكفيلة بإعطاء معنى للتأكيد بأن الحقيقة هي هدف العلم ؟». سأبين في القسم التالي أن الجواب بالنفي.

## 4. المشاكل التي تثيرها الفكرة المشتركة عن الحقيقة

أود قبل إثارة المشاكل التي يطرحها تطبيق المعنى المشترك للحقيقة، بوصفها مطابقة الوقائع، أود قبل إثارة المشاكل التي يطرحها تطبيق معنى الحقيقة هذا على العلم، أن أزيل من طريقي اعتراضا أعتبره بمثابة سوء تفاهم، فإذا ما سئلت ماذا يطابق منطوق كهذا : «القط فوق الزربية»، فإني أشعر بأنني ملزم، ما عدا إذا رفضت الاجابة، باقتراح منطوق ما، فسوف أجيب بأن «القط فوق الزربية» يطابق وضعية القط الموجود فوق الزربية، سوف يعترض البعض على هذا الجواب بالحجة التالية وهي أنني لا أقيم، بهذا الجواب، علاقة بين منطوق وبين العالم، بل بين منطوق ومنطوق آخر، هذا الاعتراض يقود الى طريق مسدود. ويمكننا أن نبين ذلك باستخدام المماثلة التالية : فإذا كانت لدي خريطة لاستراليا وسئلت عن المرجع الذي تحيل عليه هذه الخريطة، فإني سأجيب قائلا : «استراليا». وأنا لا أقصد هنا أن الخريطة تحمل على كلمة «أستراليا»، ولكني إذا ما سئلت عن مرجع الخريطة، فإني ملزم بأن أعطي جوابا كلاميا. إن التأكيد بأن «القط فوق الزربية» له بالشبه على الأقل، مرجع هو، القط الموجود فوق الزربية، معقول بصورة كاملة وهو من جهة نظر الحس المشترك على الأقل صحيح بصورة عادية.

أود، بعد تنحية هذا الاعتراض الخاطىء ضد نظرية المطابقة من طريقي، أن أتطرق الى نقطة لها به صلة ارتباط، لابد لنا، داخل نظرية، المطابقة، أن يكون بوسعنا أن نتخذ، في مستوى اللغة الواصفة، من جمل نسق لساني ما، أو من نظرية، وكذا من الوقائع التي يحتمل أن تطابقها تلك الجمل، لابد أن نتخذ من ذلك مرجعا للغة الواصفة. على أننا لانستطيع أن نتحدث عن الوقائع التي يفترض في جملة ما أنها تتخذ هذه الوقائع مرجعا لها إلا ونحن نستخدم نفس المفاهيم المتضمنة في هذه الجملة. فنحن بقولنا إن الجملة «القط فوق الزربية» تتخذ مرجعا لها القط الموجود فوق الزربية، نكون قد استخدمنا مفهومي «القط» و«الزربية» مرتين، مرة في مستوى اللغة ــ الموضوع ومرة في مستوى اللغة الواصفة، وذلك من أجل الاحالة المرجعية على الوقائع. فلا يمكن الحديث عن الوقائع التي تشكل مرجع الاحالة لنظرية ما، والتي يفترض في هذه النظرية أنها تطابقها، لايمكننا ذلك إلا إذا نحن استعملنا مفاهيم

هذه النظرية ذاتها. إن الوقائع ليست في متناولنا، ولا يمكن الكلام عنها دون الاحالة المرجعية على نظرية ما.

فإذا كانت النظريات الفيزيائية ترمي الى التطابق مع الوقائع، فإن المطابقات المعنية تكون حينئذ، مختلفة اختلافا محسوسا مع المطابقات التي ذكرناها بمناسبة الحديث عن القطط والزرابي، ذلك ما يبينه، بوضوح، رُويْ بْرَاسكار Roy Braskar في كتابه «النظرية الواقعية حول العالم» [11]. فقد كتب براسكار، فعلا، قائلا، إن القول والنظريات العلمية لايمكن لهاأن تحلل بوصفها تعبيرا عن علاقات بين سلاسل من الحوادث، وهو ما يفعله عدد من أصحاب النزعة الاختبارية. والتأويل الصحيح الوحيد للقوانين العلمية هو اعتبارها بمثابة تعبير عن الروابط ثابتة بين الحوادث من هذا القبيل : «الحوادث من النوع «أ» مصحوبة، بصورة لامتغيرة، أو متبوعة بالحوادث من النوع «ب»». وتقوم حجة بهاسكار على أن التجربة تشكل جزءا لايتجزأ من التجربة، وأنها تقوم فيها بدور معين، والتجارب تجري بواسطة فاعلين من البشر. والفاعلون البشريون يتصورون وينشئون أجهزة تجريبية، تشكل، على وجه التقريب، منظومات مغلقة صالحة أو مناسبة لاختبار القوانين والنظريات العلمية. والحوادث تحصل أثناء إجراء تجربة ما، مثل (الاصطدامات) الضوئية على الشاشات، مواقع الابر على تدرجات القياسات، الخ، يحدثها، بمعنى من المعاني، ويتسبب فيها الفاعلون البشريون. غير أنه إن كانت الروابط بين الحوادث، تلك الروابط التي تسمح باختبار القوانين، إن كانت تلك الروابط تحدث ويتسبب فيها الفاعلون البشريون، فإن القوانين التي تتيح هذه التجارب اختبارها، توجد خارج كل فعل بشري، (من السهل علي أن أدخل تعديلا على مجرى تجربة ما عن طريق تدخل غير مناسب، وأن أعدل، بذلك نفسه، ترابط الحوادث الذي نسعى إلى إيضاحه، ولكنني، وأنا أسلك على ذلك النحو، لا أقلب قوانين الطبيعة). نتيجة لذلك لابد وأن يكون ثمة تمييز بين قوانين الفيزياء وبين مقاطع الحوادث التي يتم صنعها داخل النشاط أو الفعالية التجريبية، وتشكل اختبارا لهذه القوانين.

إذا اعتبرنا الفيزياء بحثا عن الحقيقة، فإن المطابقات التي تتضمنها ستكون مختلفة اختلافا أساسيا، عن المطابقات التي نجدها في المنطوقات المتعلقة ببياض الثلج أو بحضور القطط فوق الزرابي. يمكننا أن نقول، بكيفية مجردة عامة، إن قوانين الفيزياء تختار بعض الخواص أو المميزات التي يمكن أن توصف بها موضوعات أو منظومات في العالم (كالكتلة مثلا)، وتعبر عن سلوكات هذه الموضوعات أو المنظومات باعتبار خواصها أو مميزاتها (قانون العطالة مثلا). وبوجه عام، سيكون للمنظومات خصائص مميزة أخرى غير تلك التي لها صلة بقانون معطى، وستكون خاضعة للآثار الآنية الناتجة عن هذه الخصائص المميزة الاضافية،

فالورقة التي تسقط، مثلا، هي في ذات الوقت منظومة ميكانيكية، هيدروديناميكية، كيميائية، بيولوجية، بصرية وحرارية، إن قوانين الطبيعة ليس مرجع إحالتها هو العلاقات بين الحوادث القابلة للتعيين من حيث الموقع، مثل القطط فوق الزرابي، بل مرجع إحالتها هو شيء يمكننا أن نطلق عليه **النزوعات فوق الحدثية** Tendances transfactuelles.

لنأخذ، مثالا على ذلك، القانون الأول من قوانين الحركة عند نيوتن، ذلك القانون الذي وصفه ألكسندر كويريه بأنه بمثابة تفسير الواقعي بالمستحيل، فمن المؤكد أنه ليس هناك أي جسم تحرك فعلا حركة توضح أو تشخص بصورة تامة هذا القانون. على أنه إن كان هذا القانون صحيحا فإن جميع الأجسام تخضع له، وإن تكن الفرصة لاتواتيها إلا نادرا لاظهار ذلك هدف التجريب هو أن يهيىء لها هذه الفرصة. إذا كانت قوانين نيوتن «صادقة»، فهي صادقة دائما، وليس فقط ضمن شروط تجريبية معينة، وإذا كان ذلك كذلك، فإنه لن يكون أمرا مشروعا السعي إلى تطبيقها خارج هذه الشروط التجريبية، إذا كانت القوانين نيوتن صادقة، فهي صادقة دائما، ولكنها تكون، عادة، مصحوبة آنيا بمفعول الخواص الأخرى. وإذا كان ينبغي لنا أن نجد ما تطابقه قوانين نيوتن، فإن ذلك هو النزوعات أو الميول فوق الحدثية Tendances transfactuelles، وهي مختلفة اختلافا شديدا عن الحالات المحددة المواقع مثل القطط فوق الزرابي.

انصب اهتمامي حتى الآن على المطابقات التي نجدها في الفيزياء. بيد أني سأبين أن ثمة من الأسباب ما يدعو الى الشك في نفس الواقعة التي نحن بصدد الحديث عنها وهي أن الفيزياء يمكن لها أن تحلل بوصفها بحثا عن الحقيقة.

إن نوع المشكل الذي أقصد إثارته قد أوضحه كوهن [279،67]. ويتعلق الأمر بغياب التقارب أو التوارد convergence، الذي يستنتج من تاريخ الفيزياء، بين الأشياء التي هي موجودة وبين الميول أوالنزوعات التي تخفيها. تاريخ البصرت يمدنا بمثال بارز على ذلك. لقد تم، طوال نمو البصريات من نيوتن الى يومنا هذا، وصف حزمة ضوئية ما، أولا بوصفها تيارا متدفقا من جسيمات، ثم بوصفها موجة، ثم بوصفها شيئا لاهو تيار من جسيمات ولا هو موجة. كيف يمكننا أن نحلل هذه المتوالية من النظريات على أنها اقتراب مما يشبهه العالم في الواقع والحقيقة ؟ هذا النوع من المشكل يظهر، وإن بكيفية لاتكون دائما واضحة وبديهية، كلما حصل تقدم ثوري في الفيزياء.

هناك مشكل آخر يطرحه تطبيقنا لنظرية المطابقة بين الحقيقة وبين الوقائع على الفيزياء، وهو أنه غالبا ما توجد صياغات يقتضي الأخذ بإحداها إقصاء الأخرى wr-tgmwqezy وذات أوجه أو مظاهر مختلفة جدا. من الأمثلة على ذلك الصياغتان المختلفتان للنظرية

الكهرطيسية الكلاسيكية : إحداهما تستخدم لفظ الحقول الكهرطيسية التي تشغل المكان كله، والأخرى لفظي الشحنات المحددة الموقع والتيارات المؤثرة عن بعد، مع التعبير عن الأفعال أو التأثيرات في شكل طاقة كامنة أو جهد ينتشر بسرعة الضوء. ونجد أمثلة أخرى من هذا النوع في مختلف الصياغات التي لقيتها الميكانيكا الكلاسيكية أو الميكانيكا الكوانطية. قد يبدو من المحتمل جدا أن تكون بعض هذه الصياغات متكافئة فيما بينها، بهذا المعنى وهو أن ما يمكن تفسيره أو توقعه بهذه الصياغة يمكن تفسيره أو توقعه بالأخرى (21) هذا النوع من الصياغات المتكافئة تكون، إذا ما وجدت، محرجة لأشياع نظرية المطابقة. فهم يواجهون مثلا بمسألة معرفة ما إذا كان العالم يحتوي فعلا وواقعا حقولا كهرطيسية أو طاقات كامنة (جهود كهربائية) تنتشر، وليس لديهم أي وسيلة للاجابة على هذا السؤال.

تواجه أصحاب نظرية المطابقة صعوبة ثالثة تتأتى من كون نظرياتنا هي إبداعات بشرية، خاضعة للنمو والتغير، بينما للعالم الذي يشكل موضوعات لهذه النظريات، سلوك آخر مغاير، إن الأطروحة القائلة بأن هدف العلم هو الحقيقة، تصطدم، في صيغتها القوية، بهذه الملاحظة البسيطة. النتيجة المثلى لكل علم علم، من وجهة نظر نظرية المطابقة بين الحقيقة والوقائع، هي بلوغ «الحقيقة المطلقة والموضوعية». هي الوصف الصحيح لذلك المظهر أو الوجه من مظاهر أوجه العالم الذي يدرسه هذا الفرع العلمي الخاص. إن النتيجة التي سينتهي إليها فرع علمي ما، ألا وهي الحقيقة، لن تكون نتاجا اجتماعيا في شيء باستثناء بعض العناصر الصغرى مثل الكلمات المستخدمة في وصف الخصائص المميزة للكون والموجودة قبلا، إن الحقيقة تفترضها علينا طبيعة العالم حتى قبل أن ينكب العلم على دراسته، فإذا كان ينبغي للعلم، الذي هو نتاج اجتماعي بشري، أن يبلغ نتيجة كهذه وعلى هذه الصورة، فإنه سوف يتبدل شكله ويتحول تبدلا وتحولا سريعا حادا، ليصير شيئا آخر لاتبقى له أي صلة بإبداع بشري.

### 5. بوبر والتقريب المتجه نحو الحقيقة

يقوم أحد إسهامات بوبر في هذا المشروع المتمثل في تحليل العلم بوصفه بحثا عن الحقيقة، في أنه يعترف بأهمية فكرة التقريب المتجه نحو الحقيقة. إن نظريات الماضي المعرضة للخطأ، مثل ميكانيكا جاليلي ونيوتن، تلك النظريات التي حلت محلها نظريات أخرى، هي نظريات كاذبة في ضوء نظرياتنا الراهنة، ولكننا لانستطيع أن نقول عن النظريات الحديثة في

21 ـــ ليس هنا مجال الدخول في تفاصيل النقاش لمعرفة ما إذا كانت الأمثلة التي أعطيتها تشكل بدائل متكافئة بعضها لبعض، فإذا ما انكشف أنه لاوجود لبدائل متكافئة من النوع الذي اقترحه، فإن الاعتراض الخاص الذي أثرته يسقط من تلقاء نفسه.

الفيزياء الآينشتينية والكوانطية، إنها صادقة. إنها في الواقع تحتمل أن تكون كاذبة، وعرضة لأن تحل محلها نظريات أخرى أرقى في المستقبل. وعلى الرغم من هذا الكذب المحقق أو المحتمل الذي قد توصف به نظرياتنا، فإن التكذيبيين، أمثال بوبر، يتمسكون بالقول إن العلم قد تقدم مقتربا، على الدوام، من الحقيقة. فهم يشعرون مثلا، بأنهم ملزمون بالقول إن نظرية نيوتن أقرب إلى الحقيقة من نظرية جاليلي، وإن كانتا معا خاطئتين. وقد كان بوبر على وعي كامل بأن عليه أن يعطي معنى لفكرة التقريب المتجه نحو الحقيقة، حتى يكون هناك معنى للتشبث بالقول، مثلا، بأن نظرية نيوتن هي تقريب متجه نحو الحقيقة أحسن من ذلك الذي شكلته نظرية جاليلي.

حاول بوبر أن يعطي معنى للتقريب المتجه نحو الحقيقة، وهو ما أطلق عليه **الشبه بالحقيقة** vérisimilarité، وذلك بالاعتماد على النتائج الصادقة والكاذبة لنظرية ما. إذا ما أطلقنا الفئة التي تضم جميع النتائج الصادقة لنظرية ما، اسم محتواها من الصدق، وعلى الفئة التي تضم جميع النتائج الكاذبة أو الخاطئة **محتواتها من الكذب**، فإننا نستطيع، حينئذ أن نقول مع بوبر : «فإذا سلمنا بأن محتويات نظريتين ن $_1$ ون $_2$، من الصدق والكذب، قابلة للمقارنة، فإننا نستطيع أن نقول إن ن $_2$ أشبه بالحقيقة أو أكثر مطابقة للوقائع، من ن $_1$، وذلك في حالة واحدة فقط وهي :

1. أن محتوى صدق ن $_2$ أعلى من محتوى صدق ن $_1$ دون أن يكون نفس الشيء فيما يتعلق بمحتوها من الكذب.

2. إن محتوى ن$_1$ من الكذب أعلى من محتوى ن$_2$ من الكذب دون أن يكون نفس الشيء فيما يتعلق بمحتوى الصدق [345،95].

وإذا تابعنا فرضياتنا، وفرضنا أن حجم الفئتين قابل للقياس، وهو فرض شك فيه بوبر، فإن بوسعنا أن نقول إن شبه الحقيقة في نظرية ما هو شيء كهذا : مقدار محتواها من الحقيقة مطروحا منه مقدار محتواها من الكذب. وعلى ذلك يمكننا الآن إعادة صياغة التأكيد القابل بأن علما ما يميل أو ينزع الى الاقتراب من الحقيقة، بالعبارات التالية : «كلما تقدم علم ما شيئا فشيئا، ازداد ازديادا منتظما ما في نظرياته من شبه الحقيقة» (22).

إني لا أظن أن هذا التغيير في الموقف يسمح لبوبر بالتغلب على الاعتراضات الموجهة لتطبيق نظرية المطابقة على الفيزياء، تلك النظرية التي تمت مناقشتها في القسم السابق. علاوة على ذلك يمكننا أن نبين، فيما يبدو لي، أن أطروحة بوبر المتعلقة بتقدم العلم في صورة تقريبات متتالية متجهة نحو الحقيقة، ذات طابع أداتي لايتوافق مع تطلعاته الواقعية.

22 ــ تحمل المحاولات الأدبية الأخيرة الرامية الى التحديد الدقيق لكلمة **Vérisimilitude**، علامات التدهور والانحلال.

إذا نظرنا الى التغيرات ذات النزعة الواقعية في ضوء الفيزياء، فإننا سنجد أن النظرية التي يتم تعويضها بأخرى بعد ثورة علمية لاتعتبر من وجهة نظر النظرية التي حلت محلها، غير مطابقة وحسب، بل إنها تكون قد نسبت الى العالم خصائص مميزة لايمكلها. فنظرية نيوتن، مثلا، تنسب خاصية «الكتلة» لجميع المنظومات أو لأجزاء المنظومات الموجودة في الكون، وهي خاصية لم تعد موجودة في ظل نظرية آينشتين. الكتلة الآينشتينية هي **علاقة** بين منظومة فيزيائية وبين منظومة مرجعية، لقد أبرز كوهن وفايربند معا، كما رأينا، الفرق الكبير جدا بين العالم الميكانيكي كما تصفه نظرية نيوتن وبين العالم كما تصفه نظرية آينشتين. إن التصورات البالية وغير المطابقة للواقع تلك التي تحملها كلمات الكتلة، والقوة، والمكان والزمان، التي استخدمت في صياغة نظرية نيوتن، إن تلك التصورات تنتقل الى جميع النتائج المنطقية الاستنتاجية لهذه النظرية وتسري عليها. ونتيجة لذلك، إذا عبرنا بواسطة لفظي الصدق والكذب، فإن **جميع هذه النتائج الاستنتاجية هي نتائج كاذبة (خاطئة)**. إن محتوى نظرية نيوتن من الصدق، منعدم، كما هو منعدم محتوى الصدق في جميع النظريات الميكانيكية قبل آينشتين. وقد ينكشف محتوى نظرية آينشتين ذاتها، من الصدق (الحقيقة)، منعدما بعد الخروج من ثورة علمية مقبلة. إن محاولة بوبر هذه لمقارنة نظريات «كاذبة» عن طريق مقارنة محتوياتها من الصدق (الحقيقي) والكذب (الخطأ)، ومن ثم محاولة تحليل العلم بوصفه ساعيا للاقتراب من الحقيقة، إن محاولة بوبر تلك، فاشلة.

هناك وسيلة قد تجعل تصور بوبر لمقاربة الحقيقة، في حصن منيع لاينال منه هذا النوع من النقد شيئا. إنها التأويل الأداتي للنظريات. فإذا أضفنا مثلا الى ما تثبته نظرية نيوتن بعد الخطوات العملية قصد اختبارها وسائل محددة جيدا لقياس الكتلة والطول والزمن، فإننا نستطيع القول إن فئة واسعة من التوقعات التي تقدمها نظرية نيوتن، سوف يتبين، إذا ما أولناها بألفاظ قراءة التدرجات والساعات، الخ، سوف تنكشف تلك التوقعات، إذا ما أولناها على ذلك النحو، صحيحة داخل حدود الدقة التجريبية. عندما نؤول محتوى نظريات نيوتن وغيرها من النظريات الأخرى الكاذبة من الحقيقة أو الصدق، على هذا النحو، فإن هذا المحتوى لن يكون منعدما، بل وربما أمكن تطبيق تصور بوبر للتقريب المتجه نحو الحقيقة، على بعض المجموعات من النظريات الفيزيائية. غير أن هذا التأويل لنظرية شبه الحقيقة يحمل معه عنصرا من عناصر النزعة الأداتية يدخل في صراع مع المقاصد الواقعية التي يعرب عنها بوبر في مكان آخر. إن هذا التأويل يضع موضع السؤال التأكيد القائل، مثلا : «**إن ما نحاول أن نفعله في العلم هو أن نصف وأن نفسر الواقع (بقدر الامكان)**» [51،96]. سأقدم في الفصل القادم حجة قوية تبين أن هذا التراجع من الأداتية الى الواقعية غير ملائم.

# الفصل الرابع عشر

## واقعية لاتشخيصية

### 1. العلاقة بين النظريات السابقة وبين النظريات التابعة أو اللاحقة

انتقدت في الفصل السابق وجهات النظر الأداتية والواقعية حول الفيزياء، وجهات النظر التي تتضمن نظرية المطابقة بين الحقيقة وبين الوقائع. من واجبي أن أشير الى تصور آخر يمكن له أن يحيا ويبقى. لكنني، قبل ذلك سأضيف شيئا، في هذا القسم، حول العلاقة بين النظريات المستعاض عنها وبين تلك التي تعوضها في أعقاب تحول ثوري. تيسيرا وتسهيلا للأمر، سأستخدم مرة أخرى مثال العلاقة بين نظرية نيوتن ونظرية آينشتين، وهو المثال المفضل لدى كوهن وفايربند، **عندما يوضحان ويشخصان ما يطلقان عليه عدم التقايس** Incommensurabilité- أو عدم التناسب.

إن الخصائص المميزة للعالم كما تضمنتها نظرية نيوتن، تختلف جدا كما عرضت ذلك سابقا، عن تلك المتضمنة في نظرية آينشتين. إذا نظرنا الى نظرية نيوتن من خلال نظرية آينشتين، فإنها لاتكون مطابقة للوقائع. إذا كان ذلك كذلك فماذا سيقوله الواقعي عن العلاقة بين نظرية نيوتن وبين العالم، وما قوله في كون هذه النظرية قد عرفت كل تلك النجاحات ؟ رأينا في الفصل السابق الأسباب العديدة التي تحول دون تقديم وصف أداتي لتلك النظرية، وهنا تكتسي الحجة التي قدمها بهاسكار، كل أهميتها. لقد جعلت الفيزياء النيوتنية، لأزيد من قرنين، من التجريب إحدى مكوناتها الجوهرية : فمن المستحيل إذن أن تفهم هذه الفيزياء وما عرفته من نجاح جزئي، بتحليلها على أساس أنها محاولة لاقامة علاقات تضايف بين الحوادث أكانت قابلة للملاحظة أم لا (23). تبعا لذلك لن يكون في وسع

23 — بمقدار ما تحتوي النزعة الاداتية المرضية القائلة إن الفيزياء يجب أن تفهم من حيث هي علم يعطي تأكيدات حول موضوع العلاقات بين الحوادث القابلة للملاحظة، بقدر ما تكون هذه النزعة الاداتية حالة من حالات الموقف الذي أنبذه هنا.

صاحب النزعة الواقعية أن يصمم على تفسير العلاقة بين نظرية نيوتن وبين العالم، عن طريق تبيان ما يلي : إذا كانت نظرية آينشتين مطابقة للوقائع، فإن مجموعة من الملاحظات سوف تكون مطابقة لنظرية نيوتن، إذا ما تم تأويلها وفقا لوجهة نظر النزعة الأداتية. إذا فعل ذلك فإنه لن يكون منصفا في حق نظرية نيوتن، ولن يتوصل إلى تفسير الأعمال التجريبية التي توبعت طيلة قرنين اعتمادا على تلك النظرية.

يتيح لنا استدلال آخر من نفس النوع، الوصول الى النتائج التالية : إننا إذ نعترف بأن الأطر المفاهيمية لنظريتي آينشتين ونيوتن تختلف اختلافا من شأنه أننا لانستطيع القول إن النظرتين ترتبطان فيما بينهما بعلاقات منطقية بمعناها الخاص والضيق، إننا، ونحن نعترف بذلك، نستطيع أن نبين أنه إن كانت نظرية آينشتين قابلة للتطبيق على العالم، فإن نظرية نيوتن تكون قابلة لأن تطبق، على نحو تقريبي، على العالم، وذلك ضمن ظروف متنوعة جدا. يمكننا، مثلا، أن نبين، ضمن نظرية آينشتين، أنه إذا كانت سرعة منظومة فيزيائية ما صغيرة، بالقياس الى منظومة مرجعية، فإن قيمة كتلة هذه المنظومة الفيزيائية سوف تكون، على وجه التقريب، واحدة، مهما يكن الاطار المرجعي الذي تقاس بالنسبة إليه هذه الكتلة، نتيجة لذلك، فإننا لن نخطىء كثيرا إذا ما نظرنا، ضمن مجموعة مرجعية معينة، الى الكتلة بوصفها خاصية بدلا من كونها علاقة، وبكيفية مشابهة، يمكننا أن نبين، ضمن نفس الشروط، أننا إذا اعتبرنا الكتلة، في إطار نظرية آينشتين، خاصية، فإن حاصل ضرب الكتلة في السرعة، بالنسبة لكل جزء من أجزاء المنظومة، سيبقى ثابتا بدرجة عالية من التقريب، بالقياس الى إطار مرجعي خاص من المجموعة المرجعية، وبعبارة أخرى يمكننا أن نقول إن قانون حفظ كمية الحركة عند نيوتن، هو، من وجهة نظر نظرية آينشتين، قانون صالح، بصورة تقريبية، طالما أن السرع ليست كبيرة جدا. (24)—

إننا مجبرون على أن نخلص، مرة أخرى، الى القول إن نظرية نيوتن لايمكن تأويلها تأويلا مطابقا وملائما باستخدام ألفاظ وحدود النزعة الأداتية. وعلاوة على ذلك لايمكن أن تحلل

24 — إن كون النظريتين غير متقايستين منطقيا وكون دلالات ألفاظهما كالكتلة مختلفة فيهما، لايطرحان إشكالا خاصا بالنسبة لنوع المقاربة الذي رسمت خطاطته الأولية هنا. إن وجود مجموعة متدرجة من الوضعيات التي يفرض في النظريتين قابليتهما للانطباق عليها (مثل النظام الشمسي أو حركة الجسيمات المشحونة داخل أنبوبة تفريغ) مضمون بسبب الكيفية ذاتها التي تحيب بها نظرية اينشتين على المشاكل الداخلية للنظرية النيوتونية في ارتباط مع الكهروطيسية الكلاسيكية. فتشييد تأويل النظريات وأشكال مقارنتها هو إشكال عملي وتاريخي وليس إشكالا منطقيا خالصا.

هذه النظرية باستخدام الحدود أو الألفاظ النوعية الخاصة بالنزعة الواقعية، ما دام أن هذه النظرية لاتطابق، من وجهة نظر آينشتين، الوقائع. (25).

## 2- الواقعية اللاتشخيصية

العالم الفيزيائي كما تصفه نظرية نيوتن وتقبل الانطباق عليه على نحو تقريبي في عدد كبير من الملابسات والظروف. والدرجة التقريبية لهذا الانطباق يمكن فهمها في ضوء نظرية اينشتين. ينبغي اختبار الصلاحية التقريبية لنظرية نيوتن في شروط تجريبية محددة، وذلك على الرغم من أن بوسع هذه النظرية أن تخضع بصورة مستمرة للاختبار حتى خارج أي وضعية تجريبية، إذا ما كان العالم على الصورة التي يمكن أن تنطبق معها نظرية نيوتن عليه. فليس من الممكن لنظرية نيوتن أن تحلل بوصفها نظرية تطابق الوقائع، غير أن قابليتها للتطبيق على العالم ينبغي أن تفهم بمعنى أقوى من المعنى الذي أعطته النزعة الأداتية لذلك. يبدو لي أن الواقعي الذي يقبل بنظرية مطابقة الحقيقة للوقائع سيقبل بالضرورة تكامل وتمام تأويلاته المتعلقة بوضع نظرية نيوتن. فعندما يتم التسليم بذلك ويؤخذ في الاعتبار الصعوبات المرتبطة بنظرية مطابقة الحقيقة للوقائع، تلك الصعوبات التي تطرقنا إليها في القسم السابق، عندئذ سوف يتوصل، بصورة طبيعية، الى تصوري الخاص، وهو تصور يقوم في النظر في جميع النظريات الفيزيائية واعتبارها بنفس الصورة التي أفضى بنا ما سبق أن قلناه الى النظر بها في نظرية نيوتن.

من وجهة النظر التي أحب الدفاع عنها، أقول إن العالم هو كما يمكن لنظرياتنا الفيزيائية الحالية أن تنطبق عليه بهذه الدرجة أو تلك، وبدرجة هي، على وجه العموم، أعلى من درجة قابلية انطباق النظريات المتقدمة على نظرياتنا الحالية على العالم، وذلك بالنسبة للقسط الأكبر من مظاهره وجوانبه (26). سيكون هدف الفيزياء هو إقامة الحدود في وجه تطبيق النظريات الحالية وتنمية أو تطوير نظريات قابلة لأن تطبق على العالم بدرجة أعلى من التقريب وفي ظروف متنوعة جدا. سوف أطلق على هذه الوجهة من النظر **واقعية لا تشخيصية**.

والواقعية اللاتشخصية هي **واقعية** بمعنين. الأول هو أنها تحتوي فرضية كون العالم الفيزيائي هو ما هو، في استقلال عن المعرفة التي لدينا عنه. العالم هو ما هو مهما يمكن

25 — يمكن أن يوضح هذه الحجة توضيحا أكثر بأمثلة أخرى. وهكذا، فانه لايوجد، من وجهة نظر الفيزياء الحديثة، في العالم شيء يقابل الجسيمات الصغيرة المتقدمة، ولا يوجد الالكترون، يملك مرونة خاصة وطولا، وشكلا، وموقعا ومدارا محددا تحديدا جيدا.

26 — لا أريد أن أذهب الى حد استعمال المنطق الأقوى القائل بأن على النظرية أن تبرهن على تفوقها على النظريات السابقة لها من جميع الوجوه والاعتبارات، فقد نكتشف، مثلا، أنه لايمكن لكافة نجاحات نظرية نيوتن أن تدمج في الميكانيك الكوانطية، إن المسلمة بهذه الواقعة لاتطرح صعوبة خاصة فيما يتعلق بموقفي، ولكنه قد تطرح مشاكل لأولئك الذين يرون أن الحقيقة هي الهدف الأقصى للعلم.

للأفراد أو الجماعات أن تظن وتتصور. المعنى الثاني هو أن هذه الواقعية هي واقعية لكونها تتضمن فرضية أن النظريات، في حالة قابليتها للتطبيق على العالم، فإنها تكون كذلك دائما داخل، كما خارج، أي وضعية تجريبية، النظريات الفيزيائية هي أكثر من مجرد إثباتات متعلقة بالتعالقات أو الترابطات بين مجموعات مرتبطة من منطوقات الملاحظة. الواقعية التي أتحدث عنها هي لاتشخيصية بقدر ما أنها لاتحتوي نظرية مطابقة الحقيقة للوقائع. إن الواقعية اللاتشخيصية لاتفترض أن نظرياتنا تصف كيانات قائمة في العالم، مثل دوال الموجة أو الحقول، على النحو الذي يفهم به الحس المشترك أن لغتنا تصف القطط والطاولات. إننا نستطيع أن نقدر قيمة نظرياتنا وفقا لمعيار درجة نجاحها في إدراك وجه من أوجه العالم أو مظهر من مظاهره، ولكننا لانستطيع أن نذهب الى ما وراء ذلك ونقدر الدرجة التي تبلغها تلك النظريات في وصف العالم كما هو في الواقع، وذلك لسبب وجيه وهو أننا ليس لدينا من وسيلة للاتصال بالعالم في استقلال وبمعزل عن نظرياتنا، مما كان سيسمح لنا، لو تحقق، بالحكم على مدى مطابقة وصفنا للعالم الخارجي كما هو في الواقع. وهذا أمر يصدم الحس المشترك الذي يفترض أن الخطابات حول القطط أو الطاولات تحتوي ما يعتبر أنه وصف لهذه الحيوانات أو الموضوعات، على أنني أود أن أعيد الى أذهان أولئك الذين يدافعون عن إمكانية تطبيق نظرية مطابقة الحقيقة للوقائع على الفيزياء، أنهم هم أيضا ملزمون بأن يوفقوا، على هذا النحو أو ذاك، في أن يجعلونا نفهم ونتعقل ما قاله نيوتن عن جسيمات الضوء وماكسويل عن الأثير، وشْرُودِ يَنْجْرِ عن دوال الموجة.

إن الواقعية اللاتشخيصية إذ ترفض أن ترى في الحقيقة مطابقة للوقائع، لتتجنب العقبات التي تقف في وجه الآراء الواقعية العادية. إن كون مجموعات من النظريات الفيزيائية، مثل النظريات المتتالية حول الضوء، لا يمكن أن تحلل بوصفها وصفا متزايد الدقة والرهافة للواقع، إن ذلك لايطرح مشكلا. مثلما لايطرحه وجود صيغ مختلفة جدا، ومتكافئة، إن اقتضى الحال، لنظرية واحدة تشتمل على «صور» تختلف، أحيانا، عن الواقع اختلافا شديدا. كما تتوافق الواقعية اللاتشخيصية، بصورة أفضل من الواقعية النموذجية، مع كون نظرياتنا منتوجات اجتماعية خاضعة لتغيرات جذرية. فنظرياتنا هي صورة خاصة من صور الانتاج الاجتماعي، حتى وإن يكن تمكنها من العالم الفيزيائي ـ وهو (العالم الفيزيائي) ليس نتاجا اجتماعيا ـ غير متحدد اجتماعيا.

والواقعية اللاتشخيصية لاتقع تحت طائلة الاعتراضات التي توجه عادة للنزعة الأداتية. إنها لاتلجأ إلى التمييز الاشكالي بين الحدود أو الألفاظ المتصلة بالملاحظة وبين الحدود أو الألفاظ المتصلة بالنظرية.

وهي حين تفسح مكانا مهما لدور التجربة، فإنها تضم الى ذلك بصورة لاتقبل التجزئة، بالمعنى القوي للكلمة، توقف المعطيات الاختبارية المتعلقة بنظريات معينة، على هذه النظريات نفسها (27).

إن ما تعرفه التوقعات الجديدة من نجاحات تطرح مشكلا بالنسبة للنزعة الأداتية، يمكن تأويلها من وجهة نظر الواقعية اللاتشخيصية. فإذا كان العالم على الصورة التي تكون معها نظرياتنا قابلة لأن تطبق عليه، فإن دراسة قابلية هذه الصورة للتطبيق على ميادين ومجالات جديدة تقود الى اكتشافات جديدة (26). علاوة على ذلك، غالبا ما يؤخذ على النزعة الأداتية أنها تؤدي باتباعها الى موقف محافظ تجاه الفيزياء، تكون نتيجته أنه يكبح تقدم الفيزياء، لكونه يمنع كل تأمل يحمل طاقة الانتاج حول كيانات نظرية. والواقعية اللاتشخيصية لاتقع تحت طائلة من الاختبارات. ثم إن الواقعية اللاتشخيصية تعترف، بالأحرى، بأن مجال تطبيق نظرية ما من الممكن معرفته بيقين أكبر بفضل نظرية جديدة تتيح معرفة تلك النظرية بكيفية أعمق. إن الواقعية اللاتشخيصية تساهم، بذلك، في نمو وتطور منتظمين، أكثر مما قد تساهم به في ذلك، وجهة نظر تعتبر الفيزياء بمثابة علم يرمي الى بلوغ نقطة نهائية تدعى الحقيقة. فليس هناك، من وجهة نظر الواقعية اللاتشخيصية، نهاية لتقدم الفيزياء، فمهما يكن مدى المجال الذي يتسع له تطبيق نظرياتنا، فإن إمكانية تطويرها الى درجة أعلى، وأوسع مدى، أو على جبهات جديدة، إن هذه الامكانية سوف تبقى دائما وستظل مفتوحة.

## 3. ما هو هذا الشيء الذي نسميه العلم ؟

قد يعترض على الكيفية التي أميز بها الواقعية اللاتشخيصية مستخدما حدودا أو ألفاظا مثل إمكانية تطبيق النظريات على العالم، أو قدرتها على فهمه وإدراكه، قد يعترض على ذلك بأنه غامض ومبهم بصورة مفرطة. أسلم وأقبل القول بأن وجهة نظري غامضة، بالتأكيد، ولكني سأرد على النقد قائلا إن الأمر لايتعلق هنا بنقطة ضعف بل بنقطة قوة. إن الوسائل المختلفة التي نستخدمها لانتاج النظريات حول العالم، تجرنا وتقودنا الى عملية اكتشاف لاتنقطع، ولا نستطيع أن نعرف قبليا ما ستكون عليه هذه العلمية في المستقبل، وليس في إمكان أي محاجة فلسفية أن تمكننا من ذلك. لقد اكتشف جاليلي أن من الممكن إدراك بعض مظاهر العالم الفيزيائي بواسطة نظرية رياضية للحركة؛ ثم ابتعدت نظريات نيوتن

27 — للقسم 4 من الفصل 3 صلة مباشرة بهذه النقطة.

28 — بوسعنا أن نلح، مرة أخرى، على أن أصحاب النزعة الواقعية الآخذين في اعتبارهم نظرية مطابقة الحقيقة للوقائع، ملزمون بأن نفسروا كيف استطاعت نظريات منهزمة، مثل نظرية نيوتن، تقديم توقعات حالفها النجاح، بينما هي غير مطابقة بالمعنى الدقيق، للوقائع.

عن هذه الفكرة في بعض النقاط الجوهرية؛ والميكانيكا الكوانطية تدرك العالم بطرق تختلف اختلافا جوهريا وأساسيا عن طرق ومسالك الفيزياء الكلاسيكية. ومن يدري ما سوف تشبهه النظريات الآتية ؟ من المؤكد أنه ليس فلاسفة العلم هم الذين يعرفون ذلك. لاينبغي لأي وجهة نظر تتعلق بالعلاقة بين النظريات الفيزيائية وبين العالم المفروض في هذه النظريات أنها تمثله، لاينبغي لأي وجهة نظر كهذه أن تعوق نموا أو تطورا مقبلا في هذا المجال. ونتيجة لذلك فمن الجوهري أن يبقى في أي وجهة نظر كتلك قسط من الغموض والابهام.

يستند تصوري للعلاقة بين النظريات الفيزيائية على خاصيتين عامتين مميزتين للفيزياء ابتداء من جاليلي، الأولى هي أن الفيزياء تشتمل التجريب وتتضمنه، وذلك ما يمدني بحجة من أجل نبذ النزعة الأداتية، الخاصية المميزة الثانية هي أن الفيزياء عاشت تغيرات ثورية، وهو ما أسست عليه جزءا من نقدي لتطبيق نظرية مطابقة الحقيقة للوقائع على الفيزياء. سيكون علينا، طبعا، أن ندقق هذا التحليل إن شئنا أن نصف ما كان عليه القرنان الأخيران من الفيزياء. نستطيع أن نقول إن الفيزياء تشمل أو تضم تعميمات كونية مصاغة بحدود أو ألفاظ رياضية، وأن منظومات النظريات تشكل شيئا شبيها ببرامج البحث لدى لاكاتوس، وأن نمو هذه المنظومات حدث وفقا للأطروحة الموضوعية النزعة المقدمة في الفصل الحادي عشر. وهكذا يمكننا أن نعطي للسؤال : «ماهو هذا الشيء الذي نسميه علما ؟» كل معناه. على أنه لاشيء يمنعنا من القول إن الفيزياء سوف تعرف تحولات جذرية في المستقبل. إن الميكانيكا الكوانطية، كما سبق أن قلنا، تختلف عن الفيزياء الكلاسيكية من عدة أوجه أساسية، ولعل الفيزياء الآن هي في طور التغير من حيث الطابع المميز لها ـ وذلك ما رأيناه أيضا ـ وذلك بسبب التغيرات الاجتماعية المرتبطة بنمو الرأسمالية الاحتكارية.

يقوم هيكل المحاجة المقدمة في هذا الكتاب في أنني أقدم، بصورة متوازية، تصورات حول الفيزياء والفيزياء كما هي، الشيء الذي يبدو لي معه الآن أن السؤال الذي يشكل عنوان هذا الكتاب، هو في ذات الوقت، سؤال خادع وفيه إدعاء باطل، إنه يفترض وجود صنف فريد، اسمه «العلم»، ويقود الى الظن بأن مختلف **المجالات**، مثل الفيزياء، والبيولوجيا، والتاريخ، والسوسيولوجيا، الخ، لاخيار لها سوى بين أمرين إما أن تقع داخل هذا الصنف وإما أن تقع خارجه. لا أدري كيف، تمييز للعلم، كذلك، أن يؤسس ويدافع عنه. إن الفلاسفة لايملكون وسيلة ليشرعوا حول المعيار الذي يجب توفره أو تحققه من أجل الحكم على ما إذا كان مجال من مجالات المعرفة مقبولا أو «علميا». كل مجال من هذه المجالات يمكن أن يحلل من حيث ما هو عليه. وبعبارة أخرى يمكننا أن نتساءل ماهي أهدافه، التي يحتمل أن تختلف وتبتعد عما يظن أو يتصور بكيفية مشتركة، وما هي الوسائل المستخدمة في بلوغها، وأي درجة من

النجاح تحققها هذه الوسائل في بلوغ تلك الأهداف، لاينتج عن ذلك لأنه ليس هناك مجال معرفي لايمكن نقده. بوسعنا أن نحاول نقد كل من هذه المجالات بنقد أهدافه، وبتحديد ما إذا كانت مناهجه مناسبة لبلوغ أهدافه، وبمواجهة هذه المناهج بوسائل أخرى أفضل لبلوغ نفس الأهداف. من هذه الوجهة من النظر نحن لسنا في حاجة الى مرجع عام، «العلم»، لكي نجعل مجالا معرفيا ما متضمنا فيه أو مقصيا عنه.

## 4. النزعة النسبية في الأفق

بعض ملاحظاتي في القسم السابق لها رائحة النزعة النسبية، وفي هذا القسم سأبين فيم يكتسي موقفي طابعا نسبيا وفيم ليس كذلك.

فيما يتعلق بالكيفيات والصور الخاصة بتقييم النظريات والحكم عليها، فإن موقفي هو موقف نسبي بهذا المعنى وهو أنني أنفي وأنكر وجود معيار مطلق لاصدار الحكم على نظرية ما. وأقول بصورة خاصة، إنه ليس هناك صنف عام اسمه «علم»، ولا مفهوم للحقيقة يكون هدف العلم هو البحث عنها والسعي نحوها. ينبغي الحكم على كل مجال من مجالات المعرفة طبقا لمزاياه الخاصة، وذلك بالتساؤل عن أهدافه، والى أي مدى توصل الى بلوغها. علاوة على ذلك، فإن الأحكام المتعلقة بالأهداف هي ذاتها أحكام نسبية تتحدد بالقيام الى وضعية اجتماعية معينة، فالأحكام الصادرة حول أهداف فرع معقد من فروع المنطق الرياضي أو الفلسفة التحليلية، بحدود أو ألفاظ تعبر عن اللذة الاستيطيقية التي يستمتع بها من يشاركون ويساهمون في هذا الفرع، إن مثل هذه الأحكام حول ذلك الفرع قد تكون لها قيمة عظيمة داخل طبقة ممتازة من مجتمع الوفرة، ولكنها قد لاتكون لها سوى قيمة ضئيلة في أعين طبقة مضطهدة في بلد من بلدان العالم الثالث. إن السعي نحو السيطرة على الطبيعة سيطرة تكنولوجية له أهمية حاسمة في مجتمع تستلزم فيه المشاكل الاجتماعية الأشد ضغطا، تنمية ذلك السعي نحو السيطرة التكنولوجية على الطبيعة، ولابد أن هذا السعي نحو السيطرة التكنولوجية على الطبيعة ستكون أقل أهمية في مجتمعنا الذي يبدو أن المشاكل الاجتماعية الملحة فيه أكثر من غيرها، بدلا من التغلب عليها يتم تهييجها بضروب التقدم المنجزة في هذا المستوى مستوى البحث عن السيطرة التكنولوجية على الطبيعة.

هذا النقاش القائم في الحكم على مكانة أو وضع مجالات المعرفة، أقل أهمية، اعتبارا للجوانب غير النسبية في موقفي. يُبرز التوجه الموضوعي النزعة لموقفي أن الأفراد داخل المجتمع يواجهون وضعية اجتماعية لها مميزاتها الخاصة، شاءوا أم أبوا، وعوا ذلك أم لم يعوه، وأنهم يتوفرون على مجموعة من الوسائل لتحويل هذه الوضعية، وسائل قد يقدرون قيمتها وقد

لايقدرونها. وكل عمل يباشر من أجل تغيير الوضعية ستكون هل نتائج تتوقف على الطابع الموضوعي للوضعية، وقد تبتعد هذه النتائج ابتعادا ملحوظا عن مقاصد ونوايا القائم بهذا العمل أو الفعل. على نفس النحو يواجه الأفراد، في مجال المعرفة، وضعية موضوعية، وتكون في متناولهم مجموعة من المناهج والمواد النظرية الأولية التي تعينهم على تحويل الوضعية. ففي الواقع أن نظرية ما قد تستطيع أن تبلغ بلوغا جيدا بعض الأهداف بصورة أفضل مما تستطيع نظرية أخرى، وبوسع الأفراد والجماعات أن يحكموا على تلك النظرية بكيفية مختلفة.

من هذه الوجهة فإن الأحكام التي يصدرها الأفراد على مزايا النظريات وطابعها المميز أقل أهمية مما يعتقد. وقد كان القصد من الرؤية أو النظرة ذات النزعة الموضوعية الى تغير النظرية، هو أن أبين أن ما عرفته من نمو وتطور خلال مئتي سنة يمكن تفسيره دون أن تتدخل في ذلك الأحكام الميتودولوجية للأفراد أو الجماعات، بكيفية حاسمة، لننظر مثلا في السعي نحو سيطرة وتحكم تكنولوجي أعظم وأكبر في الطبيعة. هذا الهدف له أهمية أكبر في المجتمعات الرأسمالية منه في المجتمعات الاقطاعية التي حلت الأولى محلها. إن تزايد السيطرة التكنولوجية على الطبيعة ونموها يشكل، ضمن اقتصاد رأسمالي، ضرورة، ذلك لأن الرأسماليين الذين لايتوصلون الى تحقيق هذا الهدف يقصون من السوق من طرف أولئك الذين يتوصلون إلى ذلك، ومن ثم فهم محاصرون بالافلاس. أما في المجتمع الاقطاعي فقد كان الوضع مختلفا جدا. فلم تكن الجماعات المجاروة للقصور مضطرة، بسبب طبيعة النظام الاقتصادي، الى التنافس، فالجماعة الاقطاعية التي لاتبلغ نفس المستوى التقني الذي بلغته الجماعة المجاورة، لاتصاب بالانهيار بسبب ذلك، وإنما كان عليها فقط أن تقنع بمستوى أدنى من العيش. هذا النوع من تحليل الأهداف لامكان فيه لأحكام الأفراد ولا لقيمهم.

إن ما تقدم لايعني أن أحكام الأفراد لاتؤخذ في الاعتبار، سواء في ميدان تغير النظرية وفي التغير الاجتماعي. ففي الحالين إنما ينتج كل تغير عن أفعال الأفراد أو الجماعات، والأفعال التي يقوم بها الأفراد تتأثر، مباشرة، بالأحكام التي يصدرونها على الوضعية التي تواجههم، وبفهمهم للأهداف التي يسعون إلى بلوغها. ولكن ما تقدم يشير الى أن تغير النظرية والتغير الاجتماعي لاينبغي أن يفهم، على وجه الحصر، ولا حتى بكيفية رئيسية، وكأنه ناتج عن الأحكام البشرية.

بناء على ما هي عليه النظريات الفيزيائية في كل مرحلة من مراحل نموها وتطورها، وبناء على ما هو عليه العالم الفيزيائي، فإن تلك النظريات الفيزيائية تصل الى فهم العالم الى حد معين، وذلك سواء أصدر الأفراد أو الجماعات حكما صحيحا على الوضعية أم لا. إن كون الفيرياء قد وجدت، وكونها قد حافظت على بقائها واستمرارها داخل المجتمع العربي، وكونها قد

حققت إلى عهد قريب على الأقل، تقدما من الداخل على النحو الذي قدمته وأنا أصف بكيفية **موضوعانية** تغير النظرية، إن كل ذلك ينبغي أن يفسر بحدود العلاقة بين الطبيعة الموضوعية للفيزياء وبين الطبيعة الموضوعية للمجتمع الغربي. علينا، إذا أردنا أن نحدد ما يميز المجتمع الغربي، أن نعتبر أنه يشتمل على نمو أو تطور في الكيفية التي يتصور بها أعضاؤه أنفسهم ويرون بها المجتمع، ويشتمل، بصورة أخص، على نمو أو تطور في المواقف التي يتبناها أولئك الأعضاء تجاه الفيزياء. غير أن هذه المواقف لن تكون هي العامل الوحيد الذي يفسر بقاء المجتمع ونموه؛ كما لايمكن اعتبار هذه المواقف مواقف ابتدائية أولية ومنفصلة عن أسباب اجتماعية ضمنية.

إن النزوع أو الميل الموضوعاني الذي يشكل الدعامة التي ترتكز عليها ملاحظاتي، يتعارض مع الصيغ المتطرفة للنزعة النسبية، تلك الصيغ التي ترى أن نظرية ما تكون حسنة كما تكون أي نظرية أخرى كذلك، وأن مرجع الحكم في ذلك كله الى بادي الرأي.opinion أو الى الرغبات الذاتية، كما يفهم من كلام فايربند في لحظات السهو. إن هدف النظريات، من وجهة نظر واقعية بالمعنى العام للكلمة، هو محاولة إدراك أحد مظاهر العالم. وهذا يتعارض مع ما يبدو أنه مضمر في بعض آراء النزعة النسبية، وهو أن النظريات يتم تطويرها بهدف إقناع الآخرين بأننا على حق.

## 5. ما الفائدة من كل هذا التعمق في التفكير ؟

آن الأوان، في آخر قسم من هذا الكتاب، للتساؤل : ماذا أردت أن أصل إليه ؟ هل للأسئلة التي أثرتها في الصفحات السابقة من معنى ؟ إن هذا الاشكال يطرح نفسه بمقدار ما يُسَلِّمُ، كما فعلت أنا، بأن الفلسفة أو ميتودولوجيا العلوم لاتسعفان المشتغلين بالعلم في شيء.

بالرجوع وراء يتبين لي أن الوظيفة الأهم للتساؤل الذي اشتغلت به هنا هي محاربة ما يمكن تسميته **أيديولوجيا العلم**، كما تعلم أو تشتغل داخل مجتمعنا. هذه الأيديولوجيا تستخدم المفهوم المشكوك فيه، مفهوم العلم، وهذا المفهوم المشكوك فيه بدوره وهو مفهوم الحقيقة، الذي يرتبط بالأول في غالب الأحيان، وهما مفهومان يجد فيهما الموقف المحافظ، بصورة عامة، دعما وسندا، وأستشهد، مثالا لذلك، بهذه الصورة من صور علم النفس السلوكي الذي يؤدي الى معاملة البشر كآلات، أو كذلك الى الاستخدام الواسع لمقياس الذكاء العقلي في نظامنا التعليمي، هذا الاستخدام الذي يتم الدفاع عنه باسم العلم، تقوم الحجج التي تساق للدفاع على هذا النوع من الدراسات أو المواد العلمية، على كونها قد صيغت بواسطة «المنهج

العلمي» وهو ما يمنحها ميزة وامتيازا. وليس استخدام مقولتي العلمي والمنهج العلمي هاتين مقصورا على السياسيين اليمينيين وحكرا عليهم. إن الماركسيين يرجعون إليها، هم أيضا، حينما يصرون على إثبات أن المادية التاريخية هي علم. إن مقولتي العلم والمنهج العلمي تستعملان أيضا من أجل إلغاء أو حذف مجالات للبحث والدراسة. مثال ذلك أن بوبر يهاجم الماركسية وعلم النفس الأدلري (نسبة لأدلر)، متذرعا بكونهما لايتوافقان مع منهجيته التكذيبية النزعة؛ ويتخذ لاكاتوس ميتودولوجيا برامج البحث العلمي مرتكزا لشن حملة استعدائية على الماركسية، وعلى علم الاجتماع المعاصر، وغيرهما من صور أو أشكال «التلوث العقلي»

واضح الآن أنني أرى أنه لايوجد تصور خالد وكوني للعلم أو للمنهج العلمي الذي يمكن أن يخدم الأغراض التي أوضحتها في الفقرة السابقة. إننا لانتوفر على أي وسيلة تتيح لنا بلوغ هذه المرحلة، والدفاع عن منظور كذلك. لاشيء يجيز لنا أن نضم الى المعرفة العلمية أو نقصي منها معارف معينة بسبب التوافق أو عدم التوافق مع معيار من المعايير المعطاة للعلمية. هذه الطريق مزروعة بالمكائد. فإذا كنا نرمي، مثلا، الى الحكم، بكيفية مستنيرة، على هذه الصيغة أو تلك من صيغ الماركسية، فإن علينا أن نتساءل عن أهدافها وأن نعرف الى أي مدى تم تحقيق هذه الأهداف، وماهي القوى أو العوامل التي تؤثر في نموها وتطورها. إننا نستطيع، حينئذ، أن نقوم ما إذا كان القصد الذي من أجله وضعت مرغوب فيه، والى أي حد تسمح لها مناهجها وطرقها ببلوغ أهدافها، وأن نحكم على المصالح التي تخدمها.

فإن يكن أحد أهدافي في هذا الكتاب هو محاربة الاستخدام اللامشروع للعلم وللمنهج العلمي، فإني أتمنى أيضا أن يساعد على معارضة ردود الفعل المتطرفة، الفردية والنسبية النزعة، تجاه أيديولوجية العلم. فليس صحيحا أن أي وجهة نظر هي حسنة كأي وجهة نظر أخرى. إن أفضل طريقة ينبغي اتباعها من أجل التوفر على وسائل لتحويل وضعية ما، سواء تعلق الأمر بتطور فرع من فروع المعرفة أو بأحد مظاهر المجتمع، إن أفضل طريقة لذلك هي فهم الوضعية والتحكم في الوسائل الكفيلة بتحقيق ذلك التحول. وهذا العمل سوف يتحقق، بكيفية عامة، بالتعاون. ينبغي أن تحارب سياسة «كل شيء حسن». تلك السياسة التي تم تأويلها بمعنى أعم كان يرمي إليه فايربند على وجه الاحتمال، ينبغي أن تحارب هذه السياسة لأنها تردنا عاجزين. «إن القول بأن كل شيء حسن يعني عمليا استمرار الأوضاع على ما كانت عليه» كما يقول جون كرايج.

# Bibliographie


[ 1] Louis ALTHUSSER, **Pour Marx**, F. Maspero, Paris, 1965.

[ 2] Louis ALTHUSSER, Etienne BALIBAR, Roger ESTABLET, Pierre MACHEREY, Jacques RANCIERE, Lire **«Le Capital»**, 2 tomes, F. Maspero, Paris, 1965

[ 3] S. AMSTERDAMSKI, Between **Science and Metaphysics**, Reidel Publ. Co., Dordrecht, 1975.

[ 4] H.D. ANTHONY, **Science and Its Background**, Macmillan, Londres, 1948.

[ 5] D.M. ARMSTRONG, Belief, **Truth and Knowledge**, Cambridge University Press, Cambridge, 1973.

[ 6] A.J. AYER, **Langage, Vérité et Logique, trad.** J. Ohana, Flammarion, Paris, 1956.

[ 7] A.J. AYER, **The Foundations of Empirical Knowledge, Cambridge** University Press, Cambridge, 1973.

[ 8] A.J. AYER éd, **Logical Positivism**, Free Press, Glencoe, 1959.

[ 9] Gaston BACHELARD, **Le Nouvel Esprit Scientifique**, Presses universitaires de France, Paris 1934.

[10] F. BARKER, **Social Contract** : Essays by Locke, Hume and Rousseau, Oxford University Press, Londres, 1976.

[11] Roy BHASKAR, **A Realist Theory of Science**, Harvester, Brighton, Sussex, 1975.

[12] D. BLOOR, «Two Paradigms of Scientific Knowledge ?», **Science Studies** I (1971), p. 101-115.

[13] D. BLOOR, «Popper's Mystification of Objective Knowledge», **Science Studies**, 4 (1974), p. 65-76.

[14] D. BLOOR, **Sociologie de la logique ou les limites de l'épistémologie**, trad. de Knowledge and Social Imagery (Routledge and Kegan Paul, Londres, 1976) par D. Ebnöther, Assoc. Pandore, Paris, 1983.

[15] **British Journal for the Philosophy of Science**, 25 (1974), p. 155-188, contient une discussion de quelques aspects techniques de la vérisimilarité **par plusieurs auteurs.**

[16] **Harold I. BROWN, Perception, Theory and Commitment : The New Philosophy of Science,** University of Chicago Press, Chicago, 1976.

[17] Rudolph CARNAP, Logical Foundations of Probability, University of Chicago Press, Chicago, 1962.

[18] A.F. CHALMERS, «Maxwell's Methodology and His Application of It to Electromagnetism», Studies in History and Philosophy of Science, 4 (1973), p. 107-164.

[19] A.F. CHALMERS, «On Learning from our Mistakes», **British Journal for the Philosophy of Science**, 24 (1973), p. 164-173.

[20] A.F. CHALMERS, «The Limitations of Maxwell's Electromagnetic Theory», Isis, 64 (1973), p. 469-483.
[21] A.F CHALMERS, «Towards An Objectivist Account of Theory Change», **British Journal for the Philosophy of Science**, 30 (1979), p. 227-233.
[22] A.F. CHALMERS, «An Improvement and a Critique of Lakatos's Methodology of Scientific Research Programmes», **Methodology and Science**, 13 (1980), p. 2-27.
[23] Maurice CLAVELIN, **La Philosophie naturelle de Galilée**, Armand Colin, Paris, 1968.
[24] R.S. COHEN, R K. FEYERABEND et M W. WARTOFSKY, éd., **Essays in Memory of Imre Lakatos**, Reidel Publ. Co., Dordrecht, 1976.
[25] N. COPERNIC, **Des révolutions des orbes célestes**, trad. A Koyré, Libr. A Blanchard, Paris, 1934 et 1970.
[26] Gregory CURRIE, «The Role of Normative Assumptions in Historical Explanation», **Philosophy of Science**, 47 (1980), p. 456-473.
[27] I. CURTHOYS et W. SUCHTING, «Feyerabend's Discourse Againt Method», Inquiry, 20 (1977), p. 243-397
[28] J J. DAVIES, **On the Scientific-Method**, Longman, Londres, 1968
[29] Bernard DIXON, **What is Science For ?**, Collins, Londres, 1973.
[30] Stillman DRAKE, **Galileo Studies**, University of Michigan Press, Ann Arbor, 1970.
[31] Vitus B. DROSCHER, **The Magic of the Senses**, Harper and Row, New York, 1971.
[32] P. DUHEM, **La Théorie physique, son objet, sa structure**, textes présentés par P. Brouzeng, Vrin, Paris, 1981
[33] Paul K. FEYERABEND, «Explanation, Reduction adn Empiricism», Scientific Explanation, Space and Time, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, 3, H. FEIGL et G. MAXWELL éd , University of Minnesota Press, Mineapolis, 1962, p 28-97.
[34] Paul K. FEYERABEND, «Realism and Instrumentalism : comments on the Logic of Factual Support», **The Critical Approach to Science and Philosophy**, Mario BUNGE, éd., Free Press, New York, 1964, p. 280-308.
[35] Paul K. FEYERABEND, «Problems of Empiricism», Beyond the Edge of Certainty, R. Colodny éd., Prentice Hall, Englewoods Cliffs, N.J., 1965, p. 145-260
[36] Paul K. FEYERABEND, «Philosophy of Science : A Subject with a Great Past», **Philosophical Perspectives in Science**, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, vol. 5, Roger H. STUEWER éd., University of Minnesota Press, Minneapolis, 1970.
[37] Paul K. FEYERABEND, «Consolations for the Specialist», **in Criticism and the Growth of Knowledge**, LAKATOS et MUSGRAVE éd., p. 195-230
[38] Paul K. FEYERABEND, **Contre la méthode, Esquisse d'une théorie anarchiste de la connaissance**, trad. Baudouin Jurdant et Agnès Schlumberger, Seuil, Paris, 1979.
[39] Paul K. FEYERABEND, «How to Defend Society Against Science», **Radical Philosophy**, 11 (1975), p. 3-8
[40] Paul K. FEYERABEND, «On the Critique of Scientific Reason», in HOWSON (1976), p 309-339.
[41] Paul K. FEYERABEND, «Changing Patters of Reconstruction», **British Journal for the Philosophy of Science**, 28 (1977), p. 351-382.
[42] Paul K. FEYERABEND, **Science in a Free Society**, New Left Books, Londres, 1978.
[43] GALILEE, **Discours concernant deux sciences nouvelles**, Armand Colin, Paris, 1971.

[44] J.W. GOETHE, **Traité des couleurs**, textes choisis et présentés par Paul-Henri BIDEAU, trand. Henriette Bideau, Triades, Paris, 1973, 3ème édition, 1986
[45] Ernst GOMBRICH, **L'Art et l'Illusion**, NRF, Paris, 1971.
[46] R.L. GREGORY, Eye and Brain, Weidenfeld and Nicholson, Londres, 1972.
[47] N.R. HANSON, **Patterns of Discovery**, Cambridge University Press, Cambridge, 1958.
[48] Carl G. HEMPEL, Eléments d'épistémologie, trad. B. Saint-Sernin, Armand Colin, Paris 1972.
[49] Boris HESSEN, «The Social and Economic Roots of Newton's «Principia»», Science at the Crossroads, N.I. BUKHARIN et al, éd. Cass, Londres, 1971, p. 149-212.
[50] D. HUME, **Traité de la nature humaine**, trad. A. Leroy, «Bibliothèque philosophique», Aubier, Paris, 1946 et 1983.
[51] D. HUME, «Du contrat primitif», **in Essais politiques**, trad. franç. annonyme publiée en 1752 chez J.H. Schneider à Amsterdam, réédité en fac-similé avec une introduction de R. Polin, Vrin, Paris, 1972.
[52] Colin HOWSON, éd., **Method and Appraisal in the Physical Sciences**, Cambridge University Press, Cambridge 1976.
[53] François JACOB, **La Logique du vivant : Une histoire de l'hérédité**, Gallimard, Paris, 1970.
[54] Pierre JACOB, **L'Empirisme logique, Propositions, ses antécédents, ses critiques**, Editions de Minuits, Paris, 1980.
[55] Pierre JACOB, **De Vienne à Cambridge, L'héritage du positivisme logique de 1950 à nos jours**, Gallimard, Paris, 1980.
[56] Noretta KOERTGE, «Inter-Theoretic Criticism and the Growth of Science», Boston Studies in the **Philosophy of Science**, vol. 8, R.C. BUCK et R.S. COHEN éd., Reidel Publ. Co , Dordrecht, 1973.
[57] Noretta KOERTGE, «Theory Change in Science», Conceptual Change, G. PEARCE et P. MAYNARD éd., Reidel Publ, Co., Dordrecht, 1973.
[58] Carl R. KORDIC, **The Justification of Scientific** Change, Reidel Publ. Co., Dordrecht, 1971.
[59] Alexandre KOYRE, Etudes d'histoire de la pensée scientifique, Paris, PUF, 1966 et Gallimard, «Bibliothèque des idées», 1973 et coll. «Tel».
[60] John KRIGE, **Science, Revolution and Discontinuity**, Harvester, Brighton, Sussex, 1980.
[61] T.S. KUHN, **La révolution copernicienne**, trand. A. Hayli, Fayard, Paris, 1973.
[62] T.S. KUHN, «The Function of Measurement in Modern Physical Science», Isis, 52 (1961), p. 161-193.
[63] T.S. KUHN, «Comment (on the Relation between Science and Art)», Comparative **Studies in Society and History**, 11 (1969), p. 403-412.
[64] T.S. KUHN, «Second Thoughts on Paradigms», The Structure of Scientific Theories, F. SUPPE éd., University of Illinois Press, Urbana, 1973, p. 459-482.
[65] T.S. KUHN, «Logic of Discovery or Psychology of Fesearch ?» Criticism and the Growth of Knowledge, LAKATOS et MUSGRAVE éd., p. 1-23.
[66] T.S. KUHN, «Reflection on my Critcis», Criticism and the Growth of Knowledge, LAKATOS et MUSGRAVE éd., p. 231-278.
[67] T.S. KUHN, **La Structure des révolutions scientifiques**, trad. Laure Meyer, Flammarion, Paris, 1983.
[68] T.S. KUHN, The Essentiel Tension : Selected Studies in Scientific Tradition and Change, Chicago University Press, Chicago, 1977.

[69] T.S. KUHN, «La tension essentielle : tradition et innovation dans la recherche scientifique», in De Vienne à Cambridge, textes choisis, traduits et présentés par Pierre JACOB, Gallimard, Paris, 1980

[70] I. LAKATOS, Preuves et Réfutations, Essai sur la logique de la découverte mathématique, textes présentés par John WORRALL et Elie ZAHAR, trad. Nicolas Balacheff et Jean-Marie Laborde, Hermann, Paris, 1984.

[71] I. LAKATOS, «Changes in the Problem of Inductive Logic», The Problem of Inductive Logic, I. LAKATOS éd., North Holland Publ. Co., Amsterdam, 1968, p. 315-417, réédité in WORRALL et CURRIE, 1978, vol. 2, p. 128-200

[72] I. LAKATOS, «History of Science and Its Rational Reconstructions», Boston Studies in the Philosophy of Science, vol. 8, R.C. BUCK et R.S. COHEN éd., Reidel Publ. Co., Dordrecht, 1971, p. 91-135, réédité in WORRALL et CURRIE (1978), vol. 1, p. 102-138.

[73] I. LAKATOS, «Replies to Critics», in Boston Studies in the Philosophy of Science, vol. 8, R. BUCK et R S. COHEN éd., Reidel Publishing Co., Dordrecht, 1971; p. 174-182.

[74] I. LAKATOS, «Falsification and the Methodology of Scientific Research Programmes», in Criticism and the Growth of Knowledge, I. LAKATOS et A. MUSGRAVE éd., Cambridge University Press, Cambridge, 1974, p. 91-196

[75] I. LAKATOS, «Popper on Demarcation and Induction», in The Philosophy of Karl R. Popper, p. 241-273, réédite in WORRALL et CURRIE (1978), vol. 1, p. 139-167.

[76] I. LAKATOS, «Science and Pseudo-Science», in WORRALL et CURRIE (1978), vol. 1, p. 1-7.

[77] I. LAKATOS, «Newton's Effect on Scientific Standards», in WORRALL et CURRIE, éd., Imre Lakatos, Philosophical Papers Volume : «The Methodology of Scientific Research Programmes, Cambridge University Press, Cambridge, 1978, p. 193-222

[78] I. LAKATOS et A. MUSGRAVE, éd., Criticism and the Growth of Knowledge, Cambridge University Press, Cambridge, 1974

[79] I. LAKATOS et E. ZAHAR, «Why Did Coperníncus's Programme Supersede Ptolemy's ?», in The Copernican Achievement, R. Westman éd., California University Press, Berkeley, Calif., 1975; réédité dans WORRALL et CURRIE (1978), vol. 1, p. 168-192.

[80] Dominique LECOURT, Marxism and Epistemology, New Left Books, Londres, 1975. Voir aussi Dominique Lecourt, Pour une critique de l'épistémologie (Bachelard, Canguilhem et Foucault), François Maspero, Paris, 1972

[81] Bryan MAGEE, «Karl Popper : The World's Greatest Philosopher ?», **Current Affairs Bulletin**, 50, n° 8 (1974), p. 14-23.

[82] Karl MARX, Contribution à la critique de l'économie politique, trad. M. Husson et G. Badia, Editions sociales, Paris, 1957.

[83] J.C. MAXWELL, «The Kinetic Theory of Gases», **Nature**, 16 (1877), p 245-246.

[84] J.C. MAXWELL, «Illustration of the Dynamical Theory of Gases», in The Scientific Papers of James Clerk Maxwell, 2 volumes, W.D. NIVEN, éd., Dover, New York, 1965, vol I, p. 339-409.

[100] W.V.O. QUINE, «Les deux dogmes de l'empirisme», in P. JACOB, De Vienne à Cambridge, op, cit.

[101] G. RADNITZKY et G. ANDERSON, éd. Progress and Rationality in Science, Reidel Publ. Co., Dordrecht, 1978.

[102] I.R. RAVETZ, Scientific Knowledge and Its Social Problems, Oxford University Press, Oxford, 1971
[103] V RONCHI, «The Influence of the Early Development of Otpics on Science and Philosophy», in Galileo : **Man of Science**, E McMULLIn, éd., Basic Books, New York, 1967, p. 195-206
[104] E ROSEN, Three Copernican Treatises, Dover, New York, 1962.
[105] B. RUSSELL, **Problèmes de Philosophie**, trad. S.M Guillemin, Payot, Paris, 1975.
[106] Denise RUSSELL, «Scepticism in Recent Epistemology», **in Methodology and Science**, 14 (1981), p. 139-154.
[107] Wesley C. SALMOn, The Foundations of Scientific Inference, Pittsburgh University Press, Pittsburgh, 1975.
[108] Israel SCHEFFLER, Science and Subjectivity, Bobbs-Merrill, New York, 1967
[109] P.A. SCHILPP éd., The Philosophy of Rudolf Carnap, Open Court, La Salle, Illinois, 1963.
[110] P A. SCHILPP, éd., The Philosophy of Karl R. Popper, Open Court, La Salle, Illinois, 1974.
[111] Leslie SKALAIR, Organised Knowledge, Paladin, St. Albans, 1973.
[112] J.J C SMART, Between Science and Philosophy, Random House, New York, 1968.
[113] A. TARSKI, «La conception sémantique de la vérité», in Logique, Sémantique, Métamathématique, 1923-1944, trad. fr dirigée par G Granger, Armand Colin, Paris, 1972, vol. II.
[114] A. TARSKI : «Le Concept de vérité dans les langages formalisés», in Logique, Sémantique, Métamathématique, 1923-1944, trad. fr. dirigée par G. Granger, Armand Colin, Paris, 1972, vol. I.
[115] A TARSKI, «Truth and Proof», Scientific American, 220, n° 6 (1969), p. 63-77.
[116] John WORRALL, «Thomas Young and the «Refutation» of Newtonian Optics : A Case-Study of the Intereaction of Philosophy of Science and History of Science», in C. HOWSON, éd., Method and Appraisal in the Physical Sciences, Cambridge University Press, Cambridge, 1976, p. 107-179.
[117] John WORRALL et Gregory CURRIE, éd., Imre Lakatos.Philosophical Papers. Volume 1 : The Methodology of Scientific Research Programmes, Cambridge University Press, Cambridge, 1978.
[118] John WORRALL et Gregory CURRIE, éd., Imre Lakatos. Philosophical Papers, Volume 2 : Mathematics, Science and Epistemology, Cambridge University Press, Cambridge, 1978.
[119] Elie ZAHAR, «Why Did Einstein's Programmae Supersede Lorentz's ?», British Journal for the Philosophy of Science, 24, (1973), p. 95-123 et 223-262, Réédité in Method and Appraisal in the Physical Sciences, C. HOWSON, éd., Cambridge University Press, Cambridge, 1976, p. 211-275
[120] J. ZIMAN, Public Knowledge, Cambridge University Press, Cambridge, 1968.

# فهرس

مطبعة سبو
خليل 3 (لافيليت)، زنقة 15، رقم 24،
الدار البيضاء 05 (المغرب).
الهاتف : 24.06 05/42

تولي الحقبة الحديثة للعلم تقديرا بالغا، ويبدو أن الاعتقاد بأن العلم ومناهجه يتوفران على نوع من الخصوصية والتميز هو اعتقاد شائع جدا. فنحن إذ نصف تعبيرا أو شكلا من أشكال الاستدلال بأنه «علمي» فإنما نضفي عليه نوعا من الفضل أو إنما ينم قولنا عن أننا نضع فيه ثقة خاصة. ولكن إذا كان العلم على جانب من التميز، فما الذي يميزه ؟ إن هذا الكتاب محاولة لايضاح هذه المسألة ولمباشرة مشاكل من نوعها.

نجد في الحياة اليومية مؤشرات عديدة للتقدير البالغ الذي يتمتع به العلم، وذلك رغم بعض الخيبات المرتبطة بالنتائج التي يعتبر العلم مسؤولا عنها، مثل القنابل الهيدروجينية أو التلوث. وغالبا ما تقول الاعلانات الاشهارية إنه قد ثبت علميا أن هذا المنتوج أو ذاك أكثر بياضا أو قوة أو إثارة جنسية أو جاذبية من المنتوجات المنافسة له. ويقصد أصحاب هذه الرسالة بذلك أن خطابهم يقوم على أسس خاصة ومتميزة ولا مجال للطعن فيه. وفي الاتجاه ذاته، يخبرنا إعلان إشهاري يفاخر بمزايا العلم المسيحي، نشر في مجلة حديثة «أن العلم يقول بأنه قد تمت البرهنة على أن الانجيل المسيحي حقيقي» ويلح على أن «العلماء أنفسهم يؤمنون به». إن الأمر يتعلق هنا باللجوء المباشر الى سلطة العلم والعلماء، وهنا يحق لنا أن نتساءل عن «الأسس التي تستند عليها هذه السلطة».

